Vol. VIII. 1957—1960

NÖVÉNYVÉDELMI KUTATÓ INTÉZET ÉVKÖNYVE

ANNALES INSTITUTI PROTECTIONIS PLANTARUM HUNGARICI

MEZŐGAZDASÁGI KIADÓ

VOL. VIII. 1957-1960

NÖVÉNYVÉDELMI KUTATÓ INTÉZET ÉVKÖNYVE

ANNALES INSTITUTI PROTECTIONIS PLANTARUM HUNGARICI

YEARBOOK OF THE HUNGARIAN RESEARCH INSTITUTE FOR PLANT PROTECTION

ANNALES DE L'INSTITUT HONGROIS DES RECHERCHES POUR LA PROTECTION DES PLANTES

JAHRBUCH DES UNGARISCHEN FORSCHUNGSINSTITUTES FÜR PFLANZENSCHUTZ

ANNALI DELL'ISTITUTO UNGHERESE DI RICERCHE PER LA PROTEZIONE DELLE PIANTE

Szerkesztette:
DR. UBRIZSY GÁBOR

MEZŐGAZDASÁGI KIADÓ
BUDAPEST 1961

ABBREV.: ANN. INST. PROT. PLANT. HUNG.

Digitized by the Internet Archive
in 2025

https://archive.org/details/novenyvedelmi-kutato-intezet-evkonyve_1957-1960_8

A NYOLCVANÉVES NÖVÉNYVÉDELMI KUTATÓ INTÉZET MŰKÖDÉSÉNEK LEGUTÓBBI TÍZ ESZTENDEJE (1949—1959)

Dr. UBRIZSY GÁBOR
a biológiai tudományok doktora, Kossuth-díjas

A Növényvédelmi Kutató Intézet, a hazai növényvédelmi kutatómunka központja, 80 éves multja során rendkívül terjedelmes szellemi anyagot halmozott fel tudományos könyvekben, szakcikkekben és az irányító szervekhez tett javaslatokban, amelyek az elért kutatási eredmények mellett alapvetően hozzájárultak ahhoz, hogy hazánkban a mezőgazdasági növények kártevői és betegségei elleni küzdelem nemcsak általánossá és megszokottá, hanem a termelői munkának szerves részévé is vált. Ugyanakkor a korábban csapásszerűen jelentkezo és a termést évről évre veszélyeztető kártevőket a legnagyobb mértékben sikerült visszaszorítani. A felszabadulás után újult erővel indult meg a kutatómunka a háborús ténykedések következtében teljesen megsemmisült, majd a hároméves terv keretében újjáépült intézményben.

Az 1949-ben átszervezett és feladatkörében kibővült új intézet kutatási bázisát kiszélesítve és kapcsolatát a gyakorlattal megerősítve, a múlthoz képest lényegesen szélesebb felületen fogott hozzá lendületes kutatómunkájához. A Budapesten működő központi intézet osztályai: mezőgazdasági állattani, növénykórtani, analitikai és preparatív kémiai, mezőgazdasági madártani, és védekezéstechnikai osztály; 2 kutató csoportja (toxikológiai és biokémiai-kórélettani), valamint az előbbi osztályok keretében szervezett speciális laboratóriumok (vírus-biológiai, biokémiai, bakteriológiai, parazitológiai, radioaktív izotópos), valamint a vidéki kutató-laboratórium (Burgonyabogár Kutató Laboratórium, Keszthely) lehetővé tették azt, hogy fiatal kutatók bevonásával, az elpusztult műszerek, a könyvtár és a gyűjteménytárak legszükségesebb pótlásával eredményesen kapcsolódjék bele Intézetünk abba a nagy átalakulási folyamatba, amelyen világszerte átmegy mind a gyakorlati növényvédelem, mind a növényvédelmi kutatás. Az új intézmény alkalmazott tudományos jellegénél fogva mindig arra törekedett, hogy a legszorosabb kapcsolatba kerüljön a termelőmunkával és a növényvédelem gyakorlati szerveivel, és ezért kísérleti bázisát az ország egész területén kibővítve hazánk valamennyi tájegységén mintegy 150—200 helyen folytatja kutatásait és szabadföldi kísérleteit.

Jelenleg az intézetben folyó hazai növényvédelmi kutatások a szakterület egészét felölelik: mezőgazdasági rovartani, parazitológiai, prognosztikai; bakteriológiai, mikrobiológiai, virológiai, mikológiai és általános növénykórtani, továbbá analitikai kémiai, preparatív kémiai, illetve a növényvédőszerek hatásmechanizmusának fiziológiai és radioaktív izotópos vizsgálatai, a rezisztencia élettani alapjainak biokémiai jellegű kutatásai vonalán; végül mezőgazdasági madártani és növényvédelmi üzemtani vonatkozásban. A kutató-

munka eléri az általános nemzetközi színvonalat, sőt egyes területeken (pl. az amerikai fehér szövőlepke biológiája, antibiotikum- és fitoncid-kutatások, a baktériumos növénybetegségek és bakteriofágok kutatása, egyes állati kártevők monografikus feldolgozása, biokémiai- kórfiziológiai vizsgálatok, fémhumátok alkalmazása növényvédőszerekként stb.) még adatokat is nyújt hasonló jellegű külföldi kutatások számára. Kutatásaink során új növényvédőszerek születtek, mint pl. a szerves higanytartalmú Higosan nedves és porcsávázószer, DDT ásványolajemulzió, DDT—HCH kombinált szerek, mikrokristályos DDT (Pernit), parathion, malathion, DNRB rézgálicpótszer, 2,4-D hormonos gyomirtó (Dikonirt), takácsatka-ölőszer (Atkol), MCPA-hatóanyagú Krezoxin, az Aktinit A és S, a trichothecin antibiotikum és a gibberellin.

Új védekezési eljárásokat dolgoztak ki a kutatók, tömegesen jelentkező kártevők és betegségek ellen. Bevezették a gyakorlatba is 1949—50. években a bagolypillék elleni melaszos DDT-s csalétkes védekezést, amellyel több millió forint megtakarítást értünk el, valamint a mezei pocok elleni nyári melaszos-cinkfoszfidos csalétkes, ill. újabban a Toxaphen-porozásos védekezést. Az amerikai fehér szövőlepke ellen, amely karantén kártevő az országban, korszerű védekezési rendszert kísérleteztek ki a kutatók, amelynek eredményeit külföldi államok is átvették. Hasonlóan sikerült az amerikai burgonyabogár, a babzsizsik, a magtári zsizsikek, a répaaknázómoly, a cserebogár pajorok ellen, a lucerna és lóhere lombkártevői, ill. magkártevői, a bimbólikasztó, a takácsatkák és más kártevők ellen eredményes védekezési rendszert kidolgozni. Megindult növénykórtani alapon széleskörű kórfiziológiai és biokémiai kísérletekben a rezisztencia-jelenségek elvi alapjának a tisztázása is. Vírusellenálló paprika és paradicsom-fajtákat és egyes vírusbetegségekkel szemben (Y-vírus) rezisztens burgonyatörzseket szelektáltak. Új kutatási módszerek honosodtak meg, amelyek közül kiemeljük pl. a fuzikládiumok és a peronoszpóra előrejelzését szolgáló prognózis módszert, a brusone-rezisztencia üvegházi és szabadföldi gyors meghatározási eljárást, a rízsbrusone elleni kémiai védekezést, a gyümölcsösökben és a szőlőkben a nagymértékben termelékeny nedves porozásos eljárást stb. Az alkalmazott madártani kutatások is jelentős eredménnyel jártak, különösen a mesterséges madártelepítés, egyes madarak táplálkozásvizsgálata, ill. a biológiai védekezésben való alkalmazása és az ornithomusikológia terén.

A megbízható *kártevőprognózisok* tudományos alapjainak kimunkálása érdekében jól bevált módszert dolgoztak ki kutatóink, pl. az éjjeli rovarok és bagolypillék rajzás-dinamikájának vizsgálatára automatikus ölőszerkezettel ellátott fénycsapdákkal. Szükségessé vált a kártevődúlások és gradációk populációviszonyainak, illetve valószínű ökológiai és cönológiai körülményeinek feltárása és azoknak a tudományos összefüggéseknek kidolgozása, amelyek révén az egyes mezőgazdasági kultúrákban, mint agrobiocönózisokban az élelmiláncok és synbiológiai kapcsolatok révén kialakulhat egy-egy kártevő veszélyességi létszáma, illetve tömeges kártétele. Cönológiai kutatásaink, amelyeket őszi és tavaszi gabonavetésekben, lucernaföldeken, kukorica- és mákvetésekben, burgonyaföldeken stb. folytatunk, s amelyeknek részleteredményeit nagyrészt már közöltük (Szelényi, Jermy, Nagy B., Reichart G., Ubrizsy G. és újabban Vajnáné Deseő Katalin), nemcsak a kártevődúlások, illetve egyes epidemiák és a gyomok tömeges elszaporodásának való-

színű okaira mutatnak rá, hanem egyben megjelölik azokat a nagyobb távlatokat is, amelyek felé haladnia kell a korszerű növényvédelmi biológiai kutatásoknak.

Az eddigi biotechnikai jellegű növényvédelem ugyanis hovatovább világszerte válsággal küzd, mert egyoldalú tüneti kezelésekkel és kizárólag direkt kémiai védekezésekkel a gyakorlati növényvédelem problémáit véglegesen megoldani nem lehet. A növényvédelmi kutatástól ma már nemcsak azt kell elvárni, hogy egy-egy kártevőnek felismert élő szervezet életmódját, szaporodási és elterjedési viszonyait részletesen feltárja, illetve hogy a kártevő korlátozására vagy esetleges megsemmisítésére gyors hatású, de csak rövid időre szóló módszert dolgozzon ki, hanem előzőleg olyan fokig kell kifejlesztenie a tudományos előrelátást, hogy helyesen ítélhesse meg minden esetben a káreset kialakulásához vezető biológiai, ökológiai és cönológiai faktorok bonyolult kölcsönhatásait és ezek ismeretében olyan eljárásokat vezessen be a gyakorlatba, amelyek tartós hatású védelmet biztosítanak. Ennek az új szemléletű és biocönológiai jellegű növényvédelmi irányzatnak még csak az alapjait munkálják külföldön és hazánkban is, e szaktudomány legkiválóbbjai; — mégis nagy jelentőségűnek kell tartanunk az e téren elért hazai eredményeket, amelyekre a külföld is számot tart, s amelyeket külföldi szerzők is műveikben érdemlegesen méltatnak.

A növényvédelmi kutatásnak alapvető törekvése a rendszeresen ismétlődő kártevések és járványok törvényszerűségeinek, és általában a tömeges kártevők életjelenségeinek megvilágításán keresztül a biocönológiai, tehát életközösségi alapon nyugvó korszerű védekezési eljárások kidolgozása. Ugyanakkor hangsúlyozzuk a rezisztencianemesítésben és a fejlett agrotechnikai módszerek alkalmazásában rejlő hatalmas, még kiaknázatlan lehetőségeket is. A kémiai kutatás a felszívódó és a növényeknek mintegy belső védettséget nyújtó szisztemikus gombaölő és rovarölő, ill. herbicid készítményekben, az antibiotikumok és fitoncidok terjedő használatában jelöli meg a fejlődés útját. A repülőgép, különböző atomizőrök, a mechanikai és termomechanikai aeroszol gépek alkalmazása viszont a növényvédelmi technikát forradalmasítja. A dolgozható napok számának megállapításán, az éjszakai növényvédelmi munka kidolgozásán, az egy holdra eső költségtényező meghatározásán keresztül a növényvédelmi üzemtani vizsgálódást fektettük szilárd és korszerű alapokra.

Folyamatosan bevezettük a szerológiai módszereket a növénykórtanba, s így sikerült a gyapotbakteriózis, kölesbakteriózis, a burgonyavírusok gyors kimutatására agglutinációs módszert kidolgozni. Fejlődtek toxikológiai eljárásaink is, amelyek közül a fungicidszerek és a porozószerek minősítésére korszerű, és gyors metódust munkáltak ki kutatóink. A csávázott vetőmagvak csávázottságának kimutatására biológiai módszert sikerült kidolgozni (Berend I.). A gyakorlatba is bevezettük a korszerű szelektív vegyszeres gyomirtást, amellyel gabonavetésekben kat. holdanként 2,2 q terméstöbbletet, országosan legalább 200 millió Forint értékű termésnövekedést lehet elérni. Kidolgoztuk továbbá a legelők, a rizsvetések, a kukorica, a szőlő és gyümölcsösök, a len, a hagyma, borsóvetések gyomjai, illetve a pillangós takarmánynövények arankái elleni hatásos vegyi gyomirtást! A len gombabetegségei elleni védekezési eljárást kidolgoztuk. Jelentősek a rovarok diapauza viszonyaira, ezek

okaira (fotoperiodizmus) és a rovarok táplálékválasztására (chemorecepció) vonatkozó vizsgálatok is.

Az agrobiocönózis hasznos tagjait kímélő, szelektív védekezési módszer kidolgozása érdekében részletesen vizsgáltuk a burgonyabogár tápnövényválasztását az alábbi meggondolások alapján. Valamely kultúrnövény-állomány életközösségében kialakult élelmi láncok tagjait sajátos reflex-mechanizmusok kötik össze, ezért megvan a lehetősége annak, hogy pl. a burgonyabogárnak a burgonyanövényhez való kapcsolatát, tehát a táplálkozását olyan különleges módszerekkel akadályozzuk meg, amelyek egyáltalán nem érintik az életközösség többi, hasznos tagjainak tevékenységét. Ilyen irányú kutatásaink révén megállapítottuk, hogy a burgonyabogár táplálkozását riasztó hatású anyagok kipermetezésével is meg lehet akadályozni. Ha réztartalmú bordóilevet permetezünk a burgonyára, azon a fiatal bogarak nem táplálkoznak. Ez a védelem egyelőre csak a fiatal lárvák és fiatal bogarak ellen nyújt védelmet s ezért még tovább kell fejleszteni.

A biológiai védekezés lehetőségeinek kutatása során megkezdtük a kártevő őshazájában honos természetes ellenségek betelepítését. A Darmstadti Intézettől kapott amerikai ragadozó poloska *(Perillus bioculatus)* tömeges tenyésztését kezdtük meg. Az első csoportok szabadföldi kibocsátására már 1960 nyarán sor került. Az eddigi tenyésztés során szerzett tapasztalatok alapján tudjuk, hogy a poloska lárváinak és kifejlődött alakjainak nagy a falánksága, a nőstények nagy tömegben szaporítanak s így hatékony ellenségévé válhatnak a burgonyabogárnak. Egyetlen kedvezőtlen tényező az, hogy nem ragaszkodnak a burgonyához, hanem más növényeken is tevékenykednek (Jermy).

A növények betegségekkel szembeni ellenállósága a legbiztosabb és a legolcsóbb védekezés. Ahhoz, hogy növénynemesítőink ellenálló fajtákat tudjanak kinemesíteni, szükség van a rezisztencia elméleti, élettani-biokémiai alapjainak tudományos feltárására. Intézetünk kórélettani laboratóriumában foglalkozunk a búza rozsdabetegségekkel szembeni, a burgonya fitoftóra betegséggel szembeni ellenállóságával, valamint a vírusfertőzésekkel szembeni ellenállósággal. Megállapítottuk, hogy az ellenálló növények fenolvegyületei fertőzés után igen erős oxidációt szenvednek, ennek folytán a fenolokból mérgező kinonok keletkeznek. A kinonok a növény szöveteiben elhalásokat idéznek elő, amelyek megakadályozzák a kórokozó további terjedését. Ez a reakció tulajdonképpen túlérzékenységet jelent, mert a növény túlérzékeny szövetei a kinonok hatására halnak el. A növényi rezisztencia tehát az állatvilágban megismert fertőzési allergiához hasonlít. Bizonyos vegyületek, pl. a streptomycin fokozni képesek a növény fenoloxidációs enzimjét és így a streptomycin a burgonya ellenállóképességét növeli a fitoftórával szemben. A búza és menta rozsdabetegségei ellen sikerült elméleti alapokon hatásos kémiai védelmet is kidolgozni, amely elsősorban nikkelsókra támaszkodik (Farkas—Király).

Remény van arra, hogy a rezisztencia elméleti alapjainak megismerése után antibiotikumokkal és más módon is befolyásolni tudjuk a növények reakcióit a fertőző megbetegedésekkel szemben.

A növényvédelmi kutatás területén dolgozók megírták „A növényvédelem gyakorlati kézikönyvé"-t (3. kiadás 1960-ban megjelent), amelyben határozot-

tan kifejtették a korszerű növényvédelem jellemvonásait, bemutatták annak teljes rendszerét, amely komplex növényvédelmet jelent és nem választható el a növénytermesztés, növénynemesítés, agrotechnika és általában a terméshozam emelését célzó más ténykedések rendszerétől. Ezt a munkát követte a több mint 1000 oldal terjedelmű „Növénykórtan" című munkának a kiadása; az oroszból lefordított és magyar vonatkozásokkal kiegészített Scsegolev: „Mezőgazdasági rovartan" című mű megjelenése, valamint Ubrizsy: „Vegyszeres gyomirtás" és Ubrizsy—Reichart: „Termesztett növényeink védelme" új szempontokat tartalmazó munkája. Megélénkült a tudományos eredmények irodalmi publikációja és egyes fontos kártevőkre vonatkozó szakismereteket a kutatók a gyakorlati érdekekre való tekintettel monografikusan dolgozták fel (pl. a mintaszerűen megírt és külföldön is ismert monográfia az „Amerikai fehér szövőlepke Magyarországon" Bp. 1953 és „A burgonyabogár" Bp. 1955 stb., továbbiak pl. Nagy B. Hoplocampa monográfiája 1960., Csorba: Almafalisztharmat, Podhradszky: A buza kőüszögbetegségei.)

Intézetünk dolgozói közül három Kossuth-díjas, négy személy a tudományok doktora (meghalt Husz Béla) és 21 a tudományok kandidátusa (meghalt Sántha László és Kern Hermann). Az Intézet tagjai részt vesznek a legszélesebbkörű tudománypolitikai munkában. Tagjai közül kerülnek ki a Magyar Rovartani Társaság elnöke és titkára, az Acta Botanica, Acta Zoologica, Acta Microbiologica, Acta Agronomica szerkesztőbizottságának egy-egy tagja, az MTA IV. osztályának Közleményei, a Növénytermelés, a Rovartani Közlemények, az Állattani Közlemények stb. szerkesztőbizottságok tagjai. Résztveszünk az alábbi bizottságokban: MTA növényvédelmi bizottsága (elnök, titkár és hat tagja), botanikai bizottsága, zoológiai bizottsága, mikrobiológiai bizottsága; KGST államok növényvédelmi bizottságának magyar szakcsoportja, a Nemzetközi Mezőgazdasági Szemle Szerkesztőbizottsága, ill. számos tudományos intézet tudományos tanácsában. Az országos témakollektívák közül öt az intézet vezetése alatt áll, és 16 más témában működünk közre. Jelenleg a távlati tudományos tervek közül a 48 sz. fő téma az Intézet irányítása alatt áll, több más munkában is részt veszünk.

Elkészítettük továbbá a növényvédelem fejlesztésének 15 éves tervét. Ez a 100 oldalas előterjesztés — úgy érezzük — alapvetést jelent a tudományos és gyakorlati növényvédelem eddigi munkája és további feladatai tekintetében. S mint ilyenre nyugodtan felépíthetjük 15 éves fejlődésünk terveit. Országos tervezésekben mindenütt ezt az anyagot használják máris (pl. Tervhivatal, FM, NIM, KGM stb.).

Egy kutatóintézet ütőképességét és munkájának hatékonyságát elsősorban az általa készített zárójelentések számával, és azok minőségével mérhetjük meg. Az utóbbi 5 évben intézetünk 122 zárójelentést készített, többet, mint az egyéb kísérletügyi intézetek együttvéve. Ez is bizonyítja, hogy intézetünk nem maradt el a gyakorlati követelmények mögött, és hogy szorosan lépést tart a mezőgazdaság szocialista átépítésével összefüggő problémák megoldásával. Szoros kapcsolat áll fent a növényvédelem gyakorlati szerveivel (növényvédő állomások), a termelőüzemekkel, mert hiszen az ország egész területén évente átlag 150—200 kísérleti helyen dolgozunk, ahol bemutató és nagyparcellás, ill. üzemi méretű kísérletezések is folynak. Az intézetbe szaktanácsadás és megvizsgálás céljára beküldött ambulatív anyag évente eléri

a 800—1000 db-ot, ami azt jelenti, hogy szorosan rajta tartjuk a kezünket a mezőgazdasági termelés ütőerén.

A tudományos kutatómunka országos megszervezése és irányítása szükségessé tették azt, hogy minden évben intézetünk megrendezésében tudományos ankéton beszámoljanak a különböző intézmények keretében dolgozó kutatók elért eredményeikről s végzett munkájukról. E tudományos seregszemléknek kitűnően bevált módszere az 1950 óta minden évben igen nagy sikerrel zárult, s pl. a közelmúltban 11. jubileumi ülését tartó növényvédelmi tudományos ankét megtartása. Az 1955. évi ankét előadási anyaga az MTA Agrártudományok Osztály közleményeiben (VIII. évf. 1—2. szám) önállóan is megjelent.

A Növényvédelmi Kutató Intézet nagy időközökben megjelenő évkönyvei is lehetőséget adnak ahhoz, hogy az intézet közvetlen munkatársai, valamint kívülállók eredeti, invenciózus kutatáson alapuló dolgozataikat rendszeresen közreadják, noha nem nélkülözhető egy rendszeresebben megjelenő és a tudományt a gyakorlattal szorosabban összefűző növényvédelmi szakfolyóirat megjelenése sem. Ez utóbbi hiányon, vagyis a tudományos kutatás és gyakorlati növényvédelmi munka közötti kapcsolat megszilárdításán, illetve a termelés felé az időszerű problémák felvetésén igyekezett segíteni a „Növényvédelem" című 1949—1953. években megjelent kőnyomatos lap, valamint az azóta külön kiadványként napvilágot látó, de nem rendszeresített „A növényvédelem időszerű kérdései" című időszaki kiadvány.

Röviden áttekintvén az utóbbi 10 év folyamán végzett megfeszített és sokoldalú kutatómunkánkat, legyen szabad azok gyakorlati jelentőségére is futólag rámutatnom. A mezőgazdasági termelés biztonságának megszilárdításában, jövedelmezőségének, illetve terméseredményeinek fokozásában komoly szerepet játszik az agrotechnika egészébe beépülő és rendszeressé váló növényvédelem. Ennek elméleti alapjait, de gyakorlati módszereit is nagyrészt intézetünk munkálta ki. Működésünk nemcsak a hirtelen és váratlanul fellépett kártevők kártételének elfojtására vagy elszigetelésére irányult, hanem az újonnan behurcolt és meghonosodó karantén és egyéb kártevő rovarok és növénybetegségek életmódjának feltárásával és a védekezés módjainak megjelölésével gyakorlati növényegészségügyünk segítségére sietett. Igen nagy lendületet adott a gyakorlatiasabb irányú kutatómunkánknak intézetünk újítómozgalma, amely nemcsak új növényvédőszerek preparálását, hanem új védekezési módszerek kidolgozását is lehetővé tette. Az általunk kidolgozott s már gyakorlatba bevezetett és folyamatosan alkalmazott új védekezési metódusok (16 témában) beleértve az új növényvédőszereket is, szerényen kalkulálva évi 250 millió forint megtakarítást, ill. többlettermést jelentenek. Ezenfelül a gabonavetések vegyszeres gyomirtásával évente 150—200 millió Ft többlet-értéket biztosítunk, mert kh-anként 2,2 q-s terméstöbbletet sikerül elérni. Széleskörű kutatások alapján kidolgozott, de a gyakorlatban eddig még fel nem használt vagy csak szórványosan kipróbált újabb, egy-egy termelési ágban a növényvédelem egész komplexumát felölelő védekezési rendszerek (mint pl. a gyümölcstermesztés, a burgonyatermesztés komplex növényvédelme, a lucerna és más takarmánynövények korszerű megvédése, a különböző kultúrák szelektív és szuperszelektív gyomirtása, a kukorica kártevői és betegségei leküzdésére alkalmas eljárások stb.) általános alkalmazása újabb évi sok száz millió forint

többletjövedelmet biztosítana a szántóföldi- és gyümölcstermesztés vonalán.

Az intézet munkájának nagy részét kitevő propaganda, szakfelvilágosítás, szakírói és egyéb közérdekű munkájának gyakorlati kihatásait nem is említettem. Mindehhez hozzá kell még venni munkánknak a nemzetközi növényvédelmi kutatásra és gyakorlatra való hatását, azt a nem jelentéktelen szellemi értéket, amelyet a magyar növényvédelmi tudomány, illetve a Növényvédelmi Kutató Intézet képvisel az egyetemes nemzetközi tudományban.

Legyen szabad a Növényvédelmi Kutató Intézetben, ill. a hazai növényvédelmi kutatás terén folyó és nemzetközileg is méltányolt eredményekről néhány számadatot közölni. Gondos utánakereséssel összeállítottuk azt, hogy az utóbbi három évben az intézet dolgozóitól, ill. más magyar szerzőktől hány külföldi folyóiratban jelent meg növényvédelmi szakcikk, ill. a hazai szerzők hány dolgozatát ismertették nemzetközi referáló folyóiratok. Külföldi folyóiratokban (angol, német, amerikai, svéd, francia, orosz, cseh, román stb.) megjelent az intézet dolgozóitól az utolsó három évben 45 dolgozat, más hazai szerzőktől 12, összesen 57 dolgozat. A hazai Acta-kban, és idegen nyelven megjelenő folyóiratokban, idegen nyelvű dolgozat intézeti dolgozóktól az utóbbi három évben napvilágot látott 34, míg más növényvédelmi szakemberektől 17, összesen 51 dolgozat. Az intézet tagjai, ill. kívülálló kutatók által írt növényvédelmi szakdolgozatok száma az utolsó három évben 464; népszerűsítő dolgozatoké 342. Az intézet dolgozóitól megjelent könyvek vagy könyvterjedelmű monográfiák száma 19, amihez hozzájárul 8 könyvterjedelmű brosúra és nem az intézetben dolgozó növényvédelmi szakemberek 8 könyve, köztük olyan mint Hinfner—Csák munkája, amely orosz nyelven is megjelent. A magyarországi folyóiratokban megjelent dolgozatokat és könyveket az alábbi mértékben referálták az utóbbi három évben a külföldi referáló folyóiratok: Review of Applied Entomology 12 dolgozatot, Review of Applied Mycology 91 dolgozatot, a Biological Abstract 25 dolgozatot, a Beiträge zur Entomologie 15 dolgozatot, a Berichte über Wissenschaftliche Biologie 2 dolgozatot, a Pflanzenschutz-Berichte 2 dolgozatot, a Zeitschrift für Pflanzenkrankheiten 62 dolgozatot referált, amelyek nagy részét az intézet dolgozói írták. Az agrártudományok területén, az állategészségügy szakterületét leszámítva, kevés olyan tudományág van, amelyben hasonló intenzitással folyt volna az elmúlt években a munka és ahol a külföld figyelme ilyen mértékben kommentálta volna a hazai eredményeket.

Érdemes egy pillantást vetni az alábbi statisztikára is, amely azt mutatja, hogy a hazai mezőgazdasági szaklapokban, milyen a növényvédelmi kutatás eredményeit ismertető szakcikkek aránya az összes egyéb agrárszakterületekhez képest (kivéve az állategészségügyet és részben az agrokémiát). A „Növénytermelés" c. szaklapban fennállása, tehát 1952 óta megjelent összesen 250 cikk, s ebből 89 növényvédelem, tehát 64% összagrárterülethez (botanika stb.) képest 36%; az Acta Agronomica-ban fennállása óta 1950-től napvilágot látott 140 cikk (agrokémia, erdészet stb.-vel együtt) s ebből 32 növényvédelem, ami 23%-ot tesz ki, s mindezeknek zöme az Intézet dolgozóinak tollából került ki (a közölt adatok 1960-évig terjedő időre vonatkoznak!).

Röplapok, brosúrák, növényvédelmi útmutatók megírása, a háború alatt teljesen lehanyatlott növényvédelmi munka talpraállításában, korszerűvé

tételében, kiszélesítésében kapott szerepet. Végül nem lebecsülendő megírt munkáinknak az új, és örömest látjuk, hogy rohamosan szaporodó növényvédelmi szakkáderek kiképzésében vállalt feladata sem.

Néhány éves megfeszített munkánk fenti eredményeinek madártávlatú rövid összefoglalása és értékelése nem jelenti azt, hogy további erőfeszítésekre, munkánk jobb megszervezésére, a gyakorlattal való kapcsolat szilárdabb kiépítésére nincs szükség. Eredményeink nem babérok, amin heverni kívánunk, hanem kötelezettségek további, még korszerűbb, racionálisabb, jobb és a mezőgazdaság javát méginkább szolgáló növényvédelmi módszerek kidolgozására.

A sürgős befejezést kívánó, azonnali bevezetésre szánt kutatások mellett nem szabad megfeledkeznünk a jövőben a távlatosabb, invenciózusabb alapvetően újat hozó kutatásokról sem. Egész szakterületünk további fejlődésének lenne akadálya, ha lemondanánk a napi feladatok ellátásán túl a perspektivikusabb témák vizsgálatáról és alapkutatásokról.

A magyar tudományoknak haladó hagyományainkhoz hűen lényegesen újat, építőbbet, továbbvivőt is kell hozniok, s mintegy a nemzetközi tudományos közkincset kell gazdagítaniok. Feladatunk nem lehet kizárólag az, hogy az amerikai burgonyabogár, fehér szövőlepke, más kártevők és betegségek hazai természetrajzát feltárjuk, biológiájukat megismerjük, s lehetőleg külföldön már bevált védekezési recepteket dolgozzunk ki ellenük. Mindez szűk szakmai prakticizmus, a nagy távlatokról, tudományunk egyetemes horizontjáról való lemondás lenne. Ilyen munkákra is szükség van, de ezeknél nem állhatunk meg. Amikor kutatóink olyan alapvetően új megállapításokat tesznek a burgonyabogár életmódjával, fejlődési viszonyaival kapcsolatban, amelyhez hasonlót külföldi vizsgálatok nem állapítottak meg, s amelyek révén tisztul a kép, jobbá, eredményesebbé, értelmesebbé tehető a védekezés, akkor már többletet adtunk a kutatómunkához, akkor már a külföld számára is újat mondtunk. Ugyanez vonatkozik az amerikai fehér szövőlepkével, a bakteriofágokkal kapcsolatos, ill. a rezisztencia kórélettani alapjainak tisztázására vonatkozó, továbbá a vírusbetegségekkel, az antibiotikumok vizsgálatával, a rovarparazitákkal, a vegyszeres gyomirtás cönológiai vonatkozásaival kapcsolatos kutatómunkánkra is.

Visszapillantva az 1949-től eltelt 10 esztendőre, nyugodtan megállapíthatjuk, hogy az a lendület, amelyet nagy elődeink: Horváth Géza, Jablonowski József, Linhart György, Kadocsa Gyula, Husz Béla, Bodnár János meghonosítottak e tudomány területén, semmivel sem lankadt, mert a jelenlegi fiatal kutatógárda lendületes és termékeny kutatótevékenységével sikerült továbbfejleszteni tudományos haladó hagyományainkat.

ВОСЕМЬДЕСЯТИЛЕТНЯЯ ГОДОВЩИНА ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОГО ИНСТИТУТА ЗАЩИТЫ РАСТЕНИЙ

Д-р. УБРИЗИ, ГАБОР

РЕЗЮМЕ

Правительственные круги, управляющие венгерским сельским хозяйством, в числе первых в мире обращали внимание на значительную опасность, угрожающую сельскому хозяйству со стороны вредителей и болезней сельскохозяйственных культур и таким образом, опредив многие зарубежные государства, уже в 1880-ом году они, в законодательном порядке, учредили Государственную Опытную Станцию по филлоксере. В задачах этой станции, наряду с борьбой с филлоксерой,вошло также и научное изучение различных животных вредителей и болезней винограда, как и разработка соответствующих методов борьбы с ними. Но так как в конце восемьдесятых годов выяснилось, что борьба с филлоксерой представляет собой почти исключительно вопрос агротехники воздедывания винограда и ввиду того, что одновременно почти в качестве стихийного бедствия появилось множество насекомых вредителй (например налеты саранчей в 1888—1891 гг.), станция, раширив свой круг действия и свою деятельность, преобразовалась в Государственную Энтомологическую Станцию. В измененных таким образом условиях задача станции в изучении биологии и вредоносности всех насекомых вредителей, угрожающих сельскому и лесному хозяйству. На этой опытной станции, учрежденной в 1880-ом году, которая начала свою деятельность на основе современной рабочей программы, под руководством **Геза Хорвата** (1847—1937) многие выдающиеся специалисты участвовали в успешном решении вопросов борьбы с филлоксерой, азиатской и марокканской саранчами, животными вредителями сахарной свеклы, полевками и крысами и ряда других важнейших проблем защиты растений. На этой станции работали: **Лайош Биро**, известный исследователь Новой Гвинеи, **Карой Шайо**, первым почти во всем мире полуляризировавший идею биологической борьбы с вредителями, а также **Элек Тёмёшвари**, **Имре Веллаи**, **Ищтван Пастор** и другие. **Йожеф Яблоновски** (1863—1943) изучал прежде всего вредителей винограда, плодовых деревьев, сахарной свеклы и хмеля. С его именем связана конструкция всемирно известной машины для исстребления саранчей, при помощи которой ему уже в 1894-ом году удалось предупреждать повреждения марокканскими саранчами. **Карой Шайо** (1851—1939) развертывал чрезвычайно богатую и широкую литературную деятельность. Он написал несколько сот научных статей, занимающихся образом жизни и жизненными явлениями животных вредителей. Многие его популярные труды, как например „Война и мир в муравьином государстве", „Жизнь пчел" и т. д. были изданы немецким издадельством „Космос". Он же был основоположником движения охраны природы и одновременно с исследованиями **Васильева** и **Радечкого** занимался и вопросами биологической борьбы.

В 1897-ом году, отвечая требованиям практической жизни, под руководством выдающегося хозяина и гениального фитопатолога, **Дьёрдьа Линхарта**, была организована, в начале в городе Мадьяровар. Станция Фитобиологии и Фитопатологии, которая занималась в начале даже и вопросами контроля посевных семян. Позже эта станция была переведена в Будапешт, чтобы она могла лучше обеспечивать выполнение задач государственной важности. **Дъёрдь Линхарт** (1844—1925) проделал пионирскую работу в области фитопатологического исследования в Венгрии. В своих важнейших трудах он занимался изучением грибных болезней

сахарной свеклы, корневой гнилы пшеницы, головней хлебных злаков, вообще физиологическими боллезнями культурных растений и паразитическими грибами плодовых деревьев. Он разработал, названный по сей день своим именем, корзиночныйм етод ротравливания хлебных злаков. В рядах сотрудников этого института числились также: выдающийся биохимик **Геза Доби, Янош Боднар** и фитофизиолог **Арпад Паал**, завоевавший себе мировую известность открытием растительных гормонов (ауксин). Под руководством **Дъёрдьа Линхарта** начал свою деятельность также и **Режэ Франсе** (1863—1943), труды которого в области популяризации биологических знаний являлись эпохальными.

Наконец, в 1932-ом году, Энтомологическая и Фитопатологическая станции были объединены в Институт Защиты Растений. Компетентными руководителями нового учреждения состояли в начале **Габор Бако**, затем профессор, лауреат премии имени Кошута **Дюла Калоча** (1880—) и профессор **Бела Хус** (1893—1934). Отделы центрального Института, имеющего свою резиденцию в Будапеште, — отделы сельскохозяйственной зоологии, фитопатологии, аналитической и препаровочной химии и сельскохозяйственной орнитологии, 2 исследовательских группы (токсикологическая и биохимическо—патофизиологическая), а также организованные в рамках вышеупомянутых отделов лаборатории (по биологии вирусов, биохимическая, бактериологическая, паразитологическая, лаборатория радиоактивных изотопов) и наконец исследовательская лаборатория в провинции (Лаборатория по колорадскому жуку в городе Кестхей) позволили нашему институту, вовлечением молодых кадров исследователей, успешно включиться в крупный процесс преобразования, которое переживает в настоящее время во всем мире как практика защиты растений, так и исследования на этой области.

Проводящиеся в настоящее время в Институте исследования охватывают всю область защиты растений. Так в Институте проводятся исследования по следующим направлениям: сельскохозяйственная энтомология, паразитология, прогностика, бактериология, микробиология, вирусология, микология, общая фитопатология, аналитическая и препаровочная химия, изучение механики действия препаратов, используемых в работах по защите растений физиологическим путем и при помощи радиоактивных изотопов, биохимическое изучение физиологических основ устойчивости к болезням, сельскохозяйственная орнитология и экономика защиты растений. Исследовательская работа, проводящаяся в Институте, находится на среднем уровне международных требований, более того, в отдельных областях мы даже предоставляем данные для зарубежных исследований сходного характера (например: биология американской белой бабочки, исследования антибиотиков и фитонцидов, бактериальных болезней растений и бактериофагов, монографическая разработка некоторых животных вредителей, биохимические и патофизиологические исследования, применение в качестве препаратов защиты растений металлических гуматов и т. д.). В процессе наших исследований были получены новые препараты, средства защиты растений, как то Хигосан, органортутный препарат для мокрого и сухого протравливания, минерально-масляная эмульсия ДДТ, комбинированные препараты ДДТ и ГХЦХ, микрокристаллический ДДТ (Пернит), паратион, малатион, препарат DNRB замещающий медный купорос, гормонный гербицид 2,4-Д (Диконирт), препарат, убивающий паутинный клещик (Аткел), Креноксин с действующим началом МСРА, антибиотик прихотецин (Трицин) и гибереллин.

Против массово появляющихся вредителей и болезней нашими исследователями были разработаны новые методы и приемы борьбы. В 1949 -1950 гг. они внедряли в практику борьбы с совками способ мелассовых приманок, содержащих ДДТ, давший несколько миллионов форинтов экономии, как и летний метод борьбы с полёвками при помощи мелассовых приманок, содержащих фосфид цинка (в новейшее время метод опыливания Токсафоном). В борьбе с американской белой ба-

бочкой, являющейся в нашей стране карантинным вредителем, наши сотрудники испытывали такую систему борьбы, результатами которой пользуются ряд иностранных государств. Таким же образом успешно разработана ими эффективная система борьбы с колорадским жуком, фасолевой зерновкой, амбарными зерновками, личинками майского хруща, свекловичной минирующей молью, вредителями листвы и семян люцерны и клевера, яблонным цветоедом, паутинным клещиком, мильдью и другими вредителями. В рамках широких патофизиологических и биохимических экспериментов началось также выяснение на фитопатологической основе принципиальных основ явлений резистентности. Наши сотрудники вывели сорта перца стручкового и помидора, устойчивые к вирусам и линии картофеля, также устойчивые к некоторым вирусным заболеваниям (вирус У). Были внедрены новые методы исследований, среди которых особо следует отметить метод прогноза для сигнализации фузикладиума и мильдью, скоростный метод определения резистентности к брусоне, способ мокрого опыливания, обнаруживающий особенно высокую производительность в плодовых садах и виноградниках и пр. Значительными достижениями увенчались и предпринятые орнитологические исследования, в особенности работы по искусственному переселению, птиц и изучению питания птиц, то есть применение последних в биологической борьбе, и наконец в области орнитомузыкологии.

В фитопатологии мы последовательно внедрили серологические методы и таким образом нам удалось разработать скоростный агглютинационный метод для быстрого выявления бактериоза хлопчатника и проса, а также вирусов картофеля. Развивались токсикологические методы: наши сотрудники разработали современный и быстрый метод оценки фунгициндных и опыляющих препаратов. Для выявления протравленности протравленных семян удалось обосновать надежный биологический метод (**И. Беренд**). Широко распространяли в сельскохозяйственной практике современную борьбу с сорняками при помощи селективных гербицидов, применение которых на посевах зерновых обеспечивает получение прибавки урожая в 1,2 ц с 1 кад. хольда и дает в среднем по всей стране повышение общего урожая, равное около 200 милионов форинтов. Разработали также эффективный метод химической обработки против сорняков пастбищ, рисовых полей, кукурузы, винограда и плодовых насаждений посевов льна, лука и гороха, а также против повилики бобовых кормовых культур (**Убрижи**). Был разработан способ борьбы с грибными болезнями льна. Очень значительные результаты принесли также и исследования по условиям диапаузирования насекомых, и причинам (фотопериодизм) и по выбору насекомыми пищи (хеморецепция) (**Ерми—Шарингер**).

В патофизиологической лаборатории Института ведутся работы по изучению устойчивости пшеницы к ржавчинам, картофеля к фитофторе и вирусным инфекциям. Нами установлено, что фенолные соединения резистентных растений подвергаются после заражения очень сильному окислению, в результате чего из фенолов образовываются токсические хиноны. Хиноны вызывают в растительных тканях некрозы, которые и предупреждают дальнейшее распространение вредителя. Эта реакция означает, по существу, сверхучвствительность, ибо сверхчувствительные ткани растения отмирают под действием хинонов. Известные соединения, как то стрептомицин, могут повышать активность энзима фенолоксидазы и таким образом стрептомицин повышает устойчивость картофеля к фитофторе. Против ржавчин пшеницы и менты удалось, на теоретической основе, разработать эффективную химическую защиту, опирающуюся прежде всего на никелевых солях (**Фаркаш—Кирай**).

Задача дальнейших исследований заключается в выведении резистентных сортов культурных растений, то есть в научном вскрытии сущности резистентности. Разработка надежных методов сигнализации массово появляющихся вредителей и болезней придаст большую планомерность практической борьбе с ними. Работами

же по экономике защиты растений мы стремимся к разработке комплексной системы самых современных производственных методов борьбы (устранение рабочих пиков, ночные работы, комплексная защита плодовых насаждений и т. д.) а также к изысканию возможностей существенного снижения расходов по защите растений, приходящихся на 1 кад. хольд. Основной целевой установкой исследований является разработка систем по борьбе, более современных и эффективных теперешних, при помощи которых становилось бы возможным сокращать до минимума тяжелые повреждения, наносимые вредителями и болезнями (они в совокупности наносят сельскому хозяйству урон, равный около 8 милиардов форинтов) и сорняками.

EIGHTY YEARS OF THE HUNGARIAN RESEARCH INSTITUTE FOR PLANT PROTECTION

By Dr. G. UBRIZSY

SUMMARY

The Hungarian Ministry of Agriculture was among the very first to turn its attention to the serious danger threatening the agricultural production by pests. Thus preceding many forein countries the Hungarian Phylloxera Experiment Station was istituted by Parlimentary decision in 1880 for the task to conduct scientific investigations — in addition to Phylloxera — also on the various animal pests and plant diseases of grape-vine and to develop control measures against them. As it was revealed by the end for the 80th that the phylloxera control represents nearly exclusively a vine-growing problem and as on the other hand, a large number of other pests made its plague-like appearance at the same time in Hungary (e. g. the locust invasion in 1888—1891), the Station was transformed in 1890 into a State Entomological Station and its work and sphere of activity were widely extended. In its modified form the objective was set before the Station to study the biology of all agricultural and silvicultural insect pests and the damages caused by them.

In the Station founded in 1880 under the leadership of G. Horváth (1847 –1937) with a modern program of work many outstanding research workers were co-operating in the successful control of phylloxera, oriental migratory locusts and Moroccan locust, animal pests of sugarbeet, fieldmice and rat and were working on very important plant protection problems. L. Biro, famous for his researches in New Guinea, K. Sajó, who practically was the first to popularize the idea of biological control in the whole world, then Ö. Tömösváry, I. Vellay, I. Pásztor and others were working here. J. Jablonowski (1863—1943) investigated chiefly the fruit-tree, vine-, sugarbeet- and hop pests. The design of the locust-destroying machine known all over the world is linked to his name, by means of which he prevented already in 1894 the ravages of the Moroccan locust. K. Sajó (1851—1939) displayed a very extensive literary activity and in several hundred papers dealt with the habits and biology of animal pests. A large number of his popular works was edited by the German „Kosmos" Company, such as „War and peace in the ant-state", „Life of the bees" etc. He initiated the movement aiming at the protection of nature and simultaneously with Vassiliev and Radjetzkij Russian scientists was engaged in the problems of biological control.

To meet practical requirements the Plant Physiological and Pathological Station was founded in 1897 under the direction of G. Linhart, the eminent agronomist and brilliant phytopathologist, who at the beginning — first at Magyaróvár — stu-

died seed testing problems as well. Later on the Institute was transferred to Budapest that problems of interest to the whole country could be better dealt with. G. Linhart (1844—1925) displayed a pioneer activity in the Hungarian phytopathologic research. His more important studies were devoted to the research of fungus diseases of sugarbeet, take-all of wheat, smut diseases of cereals, in general to physiological diseases of cultivated plants and parasitic fungi of fruit-trees. He developed the basket-method of seed dressing against cereal smuts, named even today after him as „Linhart basket seeddressing", Linhart edited the scientific collection of Hungarian pathogenic microscopic fungi in 1882, in up-to-date form, in 5 volumes, in Latin language under the title „Schaedae Fungi Hungariae". G. Doby, the prominent biochemist, J. Bodnár and the plant physiologist Á. Paál, who won a world-wide reputation by his discovery of phytohormons (auxin) ranked among the collaborators of the Institute. Raoul Francé (1863—1943), whose works opened a new era in the field of popularizing the biological sciences started his activity by the side of Linhart.

Ultimately, in 1932 the Entomological and Pathological Stations were united under the name „Research Institute for Plant Protection". First G. Bakó, then Gy. Kadocsa (1880—) professor, Kossuth-price winner and after him B. Husz (1893—1954), university professor, were the expert leaders of the new Institute.

The Central Institute is working at Budapest and has agricultural, zoological, phytopathological, analytikal and preparative chemical and agricultural ornithological departments. 2 research groups (toxicological and biochemical-patho-physiological) and special virological biochemical, bacteriological, parasitological, radioactive isotope) laboratories organized in the cadre of the named departments, furthermore a research laboratory in the province (Laboratory for Colorado beetle research at Keszthely) which gave the possibility that with recruiting young research workers our Institute should successfully join the vast transformations process, through which both the practical plant protection and the plant protection research are passing at present.

The Hungarian plant protection research actually in course in the Institute comprises the whole professional complex: agricultural entomological, microbiological, virological, mycological and general plantpathological investigations, furthermore analytical chemical, preparative chemical, respectively physiological and radioactive isotope examinations of the mechanism of action of plant protection chemicals, on in the field of biochemical research. Studies on the physiological basis of resistance and at last agricultural ornithological and plant protection management problem. The research work reaches the general international level and furnishes new data for research of similar character conducted abroad is some domains (e. g. biology of the fall webworm, antibiotics — and phytoncide research, investigations of bacterial plant diseases and bacteriophages, the working up in monographies of some animal pests, biochemical-pathophysiological analyses, employment of metallic humates as plant protection chemicals etc.). In the course of our research new plant protection chemicals came into existence, such the mercury-containing Higosan organic compound for wet — and dry seedressing. DDT mineral oil emulsion, DDT—HCH combined chemicals, microcrystalline DDT (Pernit), Parathion, Malathion, DNRB coppervitriol substituting compound, 2,4-D containing herbicide (Dikonirt) Trichothecin antibiotic (Tricin) and the Gibberellin.

New control measures were developed by the researchers against pests and diseases appearing in large numbers. In 1949—1950 the control of Noctuidae with DDT and molasses containing baits was introduced, by which millions of forint could be saved as well as baits with molasses and zinkphosphid applied in the summer against field-mice, and more recently control with Toxaphen-dusts. Against the fall webworm — a quarantine-pest in our country — experiments were conducted concerning up-to-date control system, the results of which were also adopted by foreign

countries. Similarly we succeed to develop efficient control systems against the Colorado beetle, bean weevil, granary weevil, seed pests of alfalfa and clovers, blossom weevil, spider mites and other pests. In the field phytopathology the elucidation of principal bases of resistance phenomens was started in extensive pathophysiological and biochemical experiments. Virus resistant paprika — and tomato varieties and potato strains resistant to some virus diseases (Y-virus) were selected. New research methods were introduced, among which e. g. the prognosis method serving for the forecasting of Fusicladia and downy mildew, a procedure for the rapid determination of rice blast (brusone) resistance in greenhouse and in the field, a highly productive wet dusting method in orchards and vineyards etc. may be stressed. Research work in the field of applied ornithology, refferring particularly to the artifical colonisation of birds, investigations on the nutrition of some birds and on their employment in biological control and these conducted in the field of ornithomusicology, were carried out with remarkable success.

Serological methods were introduced into phythopathology and thus we succeeded to develop an agglutination method for the quick demonstration of cotton bacteriosis, millet bacteriosis and potato viruses. Our toxicological procedures were also further developed, among them our research workers elaborated an up-to-date and rapid method for the qualification of fungicide compounds for dusting. A biologic method was successfully evolved to demonstrate the degree of dressing ef treated seeding material (I. Berend). We introduced the up-to-date selective chemical weed control into the practice, by means of which a crop surplus of 2.3 q/cad. hold in cereals and in the value of production an increase of at least 200 million forints can be obtained. Efficient control methods were elaborated against weeds on pastures, in rice crops, maize, vineyards and orchards, in flax, onion and pea crops, and for eradication of dodders in leguminous forage planta (Ubrizsy). A control method was evolved against fungus diseases of flax. The investigations on diapausa conditions of insects, their causes (photoperiodism) and food selectivity of insects (chemoreception) are equally of considerable importance (Jermy—Sáringer).

In the patho-physiological laboratory of our Institute we are dealing with the resistance to rust diseases of wheat. *Phytophthora* resistance in potatoes, as well as the resistance to virus infections. It was found that the phenolic compounds of resistant plants are very strongly oxydized after infection, in consequence of which poisonous quinones accumulate. The quinones incite necroses in the plant tissues, which prevent the further spread of the pathogen. Actually this reaction represents ,,hypersensitivity'', since the hypersensitive plant tissues are killed under the effect of the quinones. Certain compounds, e. g. streptomycin are able to stimulate the phenoloxydase enzymes of the plant, thus the resistance of potatoes to *Phytophthora* is increased by streptomycin. Starting from theoretical considerations we succeeded to develop chemical protection against the rust diseases of wheat and mint, based principally on the application of nickel salts.

Further investigations aim at the production of disease resistant plant varieties, and at the elucidation of the nature of resistance. The elaboration of reliable prognosis methods for dangerous pests and diseases appearing on a large scale will give a valuable contribution to making the practical control more efficient. On the other hand, our investigations on plant protection management problems strive to develop a complex system of the most up-to-date operative plant protection measures (suppression of peaks in plant protection works, plant protection works at night, complex plant protection of orchards etc.) and to find possibilities for the reduction of the plant protection cost factor per cad. hold. The fundamental objective of the researches is the working out more up-to-date and efficient control measures than those used hitherto by means of which the heavy damages, amounting nowadays to about 8 milliard forint caused by plant diseases and pests could be reduced to the minimum.

A KAJSZIBARACKFA VERTICILLIUMOS FERTŐZÉSÉNEK HŐMÉRSÉKLETI KÖRÜLMÉNYEI ÉS HATÁSMECHANIZMUSA

Dr. BEREND ISTVÁN

I. BEVEZETÉS

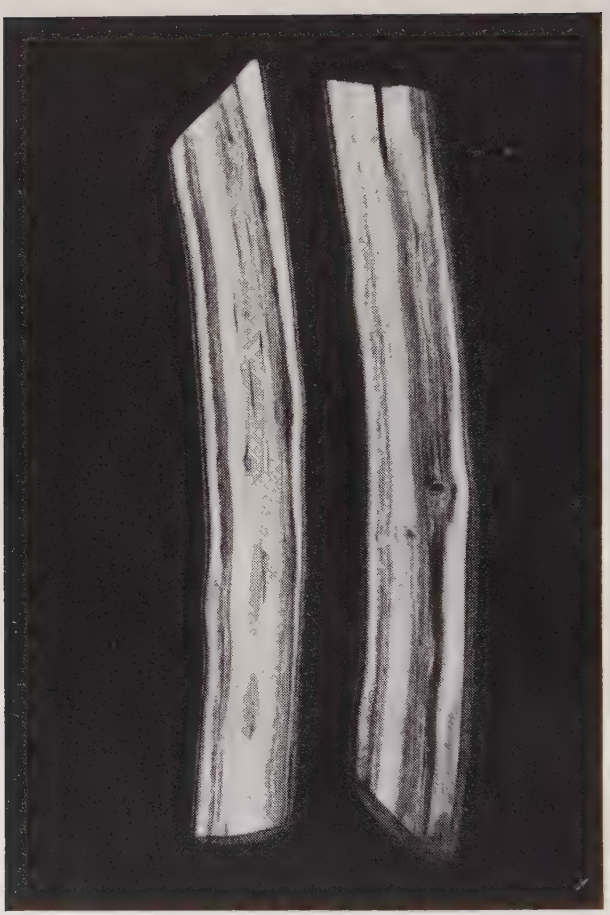
Az infekciózus eredetű növényi hervadások nagy részénél a hervadást *toxinok* okozzák. A kórokozó reája jellemző méreganyagot bocsát a gazdanövény nedvkeringésébe, amely mélyreható módon megzavarja a károsított növény anyagcseréjét és ez végső fokon ennek pusztulását okozza (GÄUMANN 1946, 1947, 1948). Hogy milyen körülmények közepette történik ez a kajszifa hervadásnál és hogy a kórfolyamatot részleteiben mi jellemzi, erről számolunk be tanulmányunkban.

II. MI JELLEMZI A TOXIKUS HERVADÁST

A *toxikus* eredetű hervadást a mindenkori *irreverzibilitása* különbözteti meg a nem kémiailag indikált *fiziológiai*, *reverzibilis* hervadástól, amely utóbbi vízhiány következtében áll elő. Erre viszont az jellemző, hogy a hervadás bekövetkeztének első fázisától, még időben távolabb eső küszöbhatárig felvett vízre is visszaáll a növény eredeti turgoros állapota (GÄUMANN 1948, VALENTA 1958).

III. A GOMBA FEJLŐDÉSMENETE KÜLÖNBÖZŐ HŐMÉRSÉKLETEN

A kajszi fertőző hervadását okozó *Verticillium dahliae* KLEBAHN-ról más alkalommal már közöltük (BEREND 1956, 1958), hogy a gomba hűvöset kedvelő tulajdonságú. Jeleztük, hogy a gomba már +16 C° hőmérsékleten is meginduló — és nem is lassú — növekedést mutat. Tenyészfeltételeit úgy tanulmányoztuk, hogy Petri-csészében különböző táptalajokra vittük konidiumait. Burgonya, rizs, zab, maláta, csillagfürt szecska, végül a szintetikus összeállítású CZAPEK agar táptalajokat használtunk. +18, +19 C°-on 24^h múlva a táptalajok felületén 5—7 μ vastag és 3—42 μ hosszú, fehér színű micéliumok kezdtek kifejlődni, rendszerint a konidiumok mindkét végén. 3—5 nap múlva keletkeztek a *Verticillium*-ra jellemző örvös, karácsonyfaszerű konidiumtartók, amelyek úgy látszik, nem a táptalaj összetételétől, hanem a különböző hőmérséklettől befolyásolt eltérő formákat vették fel.



1. ábra. Fertőző hervadás mandula fájában

(Foto Lelkes)

Abb. 1. Verticilliose im Holzkörper des Mandelbaumes

(Phot. Lelkes)

Az alacsonyabb léghőmérsékleten, tehát a +18 —19 C°-on alakultak ki az egy-, sőt gyakran kétemeletes és szabályosan karácsonyfaszerű konidiumtartók. Később ezeknél a hőmérséklet emelkedésével mind gyakrabban találtunk nemcsak eltérő, hanem torz formákat is. Így a +26—30 C° hőmérsékletnél már szabálytalanul kétágú (egy oldalágú), végül számos egyetlen felülálló ágú konidiumtartóra bukkantunk, mind kisebb számban, amint a hőmérséklet +30 C° felé közeledett.

Tiszta tenyészeteink tanulságai szerint a kajszi verticilliózis micéliuma +18 C° és +19 C° léghőmérsékleten növekszik a legjobban és az általunk klímaházban kajszi magoncokon folytatott visszafertőzési kísérleteinknél is ilyen hőmérsékleten következtek be a fertőzések megfoganásai a legsikereseb-

2. ábra. Verticillium dahliae fiatal tiszta kultúrája (a mikroszkleróciumos állapot előtt)

(Foto Lelkes)

Abb. 2. Junge Reinkultur von Verticillium dahliae (vor dem Microsclerotium-Stadium)

(Phot. Lelkes)

ben. A +21, +24 C°-ig csak Czapek agaron és csillagfürt szecska táptalajon fejlődése még mindig jó, de a növekedési ütem az előbbiekhez képest jóval lassúbb. Időben majdnem kétszerese az előbbinek. Tehát a gomba azt a fejlettségét, amelyet az előbbi hőmérsékleten 5 nap alatt ért el, azt itt kb. 8—10 nap alatt közelíti csak meg. Észleléseink itt némileg eltérnek Edgington és Walker (1957) adataitól. Szemmel látható a gomba *vitalitáscsökkenése.*

Említett visszafertőzési kísérleteink feljegyzései szerint az ilyen hőfokon tartott csoport 3 fácskája egyikében sem fejlődött tovább a gomba, bár az eredeti és gyökérnyakban elhelyezett okulátumot mindig életben találtuk.

A gomba rendkívül lelassuló növekedését +32 C°-ig tudtuk követni. Ilyenkor kezdetben felületes légmicélium, később felszínes és szívós, sárgásfehér

színű hártya képződik, de szkleróciumok alig, vagy egyáltalán nem észlelhetők. Ennek az időszaktartama 4,5—5 hónap.

Kiegészíthetjük megállapításainkat azzal, hogy a kajszi verticilliumos fertőzése kint a szabadföldön is csak nyilván olyan körülmények közepette következik be sikeresen, amikor a levegő hőmérséklete +16, +20 C°, míg a talajé sem haladja meg a +20, +21 C°-ot. Ha a talajhőmérséklet a +25, +28 C°-on felül emelkedik, akkor a fertőzés már egyáltalában nem következik be, bár a gomba a talajban és ha már bejutott a kajszifába, itt élő, de rendkívül lecsökkentett vitalitású állapotban megtalálható.

Szakszemléink során ugyanis kora tavasszal megfigyeltük, hogy a későbbi tényleg verticilliózisban megbetegedett fiatal kajszifák (többnyire a termőrefordulás első éveiben) a gyökérnyak földközelbe eső sérült részein 0,5—1—1,5 mm átmérőjű és 1—2 mm-re kiemelkedő felületű, fekete színű, szkleróciumszerű képződmény észlelhető (sohasem találtunk egynél többet). Ez a kemény képlet mikroszkopikus vizsgálatakor sötétbarna színű, rövid micéliumdarabok sűrű szövedékének, tömörülésének bizonyult. Mint ilyen, rendkívül hasonlított a kultúrákban létrejövő szkleróciumokhoz, bár a kultúrákban keletkező *Verticillium* strómával mégsem lehetett azonosítani. Belőle — táptalajon — szabályosan *V. dahliae* fejlődött ki.

A gomba növekedésében és fejlődésében +28 C°-on felül észrevehető változást szabad szemmel kimutatni nem lehetett. Mindezek alapján feltehető, hogy ha a kajszibarackfa a hidegebb időszakban, pl. tavasz elején fertőződött meg, akkor a fertőzési folyamat nagyobb arányú és a fára végzetes kifejlődéséhez a nálunk, Magyarországon hirtelen beköszöntő meleg időszak miatt úgy látszik, már nincs elegendő idő. A fertőzés nagyobb arányúvá történő kibontakozása még így is csak megfelelő, a fát legyengítő ok, rendszerint túltermés nyomán következik be.

Ezzel magyarázhatjuk nyilván azt a jelenséget, amely hazai kajsziállományunkra általában jellemző. Ugyanis a rendszeres tápanyagvisszapótlás általános hiánya miatt bekövetkező szakaszos és nagyhozamú termések után, sok kajszi a következő tavaszon szürkészöld levélelszíneződés, levélsárgulás, levélhullás, mézgásodás stb. tünetei közepette részben vagy egészben elpusztul (Luxová et Lux 1958). *Ennek a kajszipusztulási formának mindeddig nem tulajdonítottak vizsgálati szempontból különösebb jelentőséget* és ezt is az általános „*kajszigutaütés*" komplexusba sorolták. Csak az apoplektikus pusztuláskép részletes elemzése folyamán került ez a tarka, de eléggé összedobált konglomerátum, általunk részletes szétboncolásra és részeiben most történt elkülönítésre.

IV. A FERTŐZÉSI FOLYAMAT

Visszatérve a fertőzésre, a fertőzési folyamat kibontakozásáról a következőket tudjuk:

A kajszi fertőző hervadását okozó méreganyag *peptidek*-ből és *kinonok*-ból áll. Toxicitása igen nagy és ezáltal keletkezési helyétől messze is képes a növényben hatni. Ez a tulajdonsága a *toxikus távhatás*. Alapul véve Gäumann—Jaag (1947, 1950) vizsgálatait és saját vizsgálatainkat (ez utóbbiak levágott kajszi-

leveleságak *Verticillium* kultúra szűrletekbeni megfigyeléséből és súlymérésekből állottak), a fertőző hervadás egy sokkperiódussal kezdődik. Ilyenkor rövid ideig tejesen szünetel nemcsak a vízfelvétel, hanem a vízleadás is. Ezután megint megindul ez a folyamat, de már eleve *veszélyes eltolódás mutatkozik a vízfelvétel rovására.* Ez aránylag rövid időn belül odafajulhat, hogy a vízleadás 50%-kal múlhatja felül a felvételt. Ennek a kihatása legelsősorban a kajszi levélfelületén mutatkozik meg, ahol a toxikus behatás révén a sejtplazma kötött vize szabaddá válik és elpárologtatásra kerül. Egy — úgy látszik, hőmérsékhez kötött — csúcsküszöb túllépése után, mind a vízledás, mind az eddig körülbelül állandó vízfelvétel rohamos csökkenést mutat. Ettől függetlenül következik be a hervadás vészes időszaka, amelyben ha a kajszifa fiatal, teljes egészében, ha idősebb, akkor túlnyomóan csak részeiben pusztul el. A hervadási effektus létrejövetelét és ennek indítékait kutatva, mikroszkopikus vizsgálataink azt mutatták, hogy a sejtfal, de a sejten belül a vakuolafal, szemipermeabilis tulajdonságát — feltehetőleg a méreghatás következtében — olyannyira elveszítette, hogy oly nagy molekulák, mint pl. az *antociánok* is akadálytalanul kikerülhettek a sejtközötti járatokba, amelyekben ilyenkor gyakran találhatunk vizet.

Ez a folyamat nyilván az ozmotikusan hatásos más anyagok (cukrok, sók) kilépésével társulva, a turgor előfeltételeit hiúsítja meg.

Véleményünk szerint — bár pillanatnyilag egyedül állunk ezzel a nézetünkkel — a kajszibarackfa nem fertőzéses eredetű apoplektikus hervadása, kórszövettani vizsgálatainkat alapul véve, nagyon sokban hasonlít a leírtakhoz. Bár az utóbbinál úgy véljük, hogy inkább fizikális okok (túlnyomás stb.) hozzák ezt létre. Annyiban egyezik mindkettő, hogy a toxikus eredetű turgorzavar is független attól, hogy van-e elegendő vízellátás vagy nincs, mert hiszen az előbb leírtaknál láttuk, hogy elegendő vízellátás mellett is létrejöhet. Ugyanígy létrejön (legalábbis végső effektusként) a kajszifában a nem fertőzéses eredetű apoplexiánál, talán valamilyen még eddig nem tisztázott és a sejtfalak mechanikai szilárdságát kedvezőtlenül befolyásoló autotoxikáció nyomán másodlagosan. Ennél szerepet játszhat a nagyobb szívóerejű alany, amely alkalmilag több vizet ad fel a kelleténél, esetleg hajlamosítható klimatikus tényezők (Gäumann 1948).

Látjuk, hogy az első behatás a *plazmát*, míg a második a *sejtfalat* támadja meg.

V. VÉDEKEZÉS

Fejtegetésünket befejezhetjük a kajszi fertőző hervadását elhárító védekezés rövid összefoglalásával.

Az ezt célzó és már általunk másutt ismertetett (Ubrizsy 1951, Berend 1958) agrotechnikai teendők (egyes káros hatású köztesnövények kizárása, sérülések elhárítása, a telepítésre kerülő fácskák megmetszett gyökereinek csávázó fertőtlenítése stb.) mellett, az eddigi szakirodalom még mindig a hervadni kezdő koronarészek eltávolítását ajánlja.

Ez az eljárás, mikológiai vizsgálataink tanulságai alapján, semmit sem ér, mivel a fertőzés és a méreganyagok keletkezési helye — az igen ritka, felszíni

konidiumos fertőzések kivételével — teljesen kiesik az ajánlott fasebészeti beavatkozás körzetéből. Így tehát csak az egész fertőzött fa eltávolítása lehet teljes értékű.

ÖSSZEFOGLALÁS

Míg az ember- és állatorvoslás már régóta ismerte a kórokozók *toxinjai* által létrehozott megbetegedéseket, addig a növénykórtanban aránylag csak nemrég terelődött reájuk a figyelem. Az itt leírtakban ismertetésre került a kajszibarackfa fertőző hervadását okozó *Verticillium dahliae* toxinképző gomba *fejlődésmenete*, a *fertőzés hőmérsékleti körülményei*, a *toxinképződés*, a *gomba vitalitásváltozása*. A szerző párhuzamba állítja a gomba által okozott fertőző hervadást a nem fertőző eredetű, közismert *apoplektikus* hervadással, közös kórszövettani jellegek alapján. Végül közli a lehetséges védekezést.

IRODALOM

1. *Berend, I. (1956):* Novsie data a verticillioznom hynuti-marhul. Casopis Slov. Akadémie Vied Roc. XI. Cislo 7. Bratislava.
2. *Berend,* I. *(1958):* Néhány új adat a kajszibarackfák irreverzibilis hervadásos (verticilliczisos), állati kártevőktől származó és fagyás eredetű hirtelen pusztulásához. M. Tud. Akadémia Oszt. K. XIV. 1—3 sz. p. 134—145.
3. *Edgington, E. et Walker, J. C. (1917):* The influence of soil and air temperature on Verticillium wilt of tomato. Phytopathology Vol. 47. No. 10. p. 594—599.
4. *Gäumann, E. (1946):* Pflanzliche Infektionslehre. Verlag Birkhäuser. Basel.
5. *Gäumann, E. (1947):* Über das Problem der Welkekrankheiten bei Pflanzen. Report Proceed. IV. Intern. Congr. Microbiol. Kopenhagen. p. 407—408.
6. *Gäumann, E. (1948):* Über den Mechanismus des infektiösen Welkens. Biol. Zentrbl. Band. 67. p. 22—26.
7. *Gäumann, E. (1951):* Über den Einfluss der Temperatur auf den Welke Effekt beim toxigenen Welken. Phytopath. Ztschrft. Band 17, p. 330—333.
8. *Gäumann, E. et Jaag, O. (1947):* Die physiologischen Grundlagen des parasitogenen Welkens. Schweiz. Botan. Ges. Band 57, p. 3—34.
9. *Gäumann, E. et Jaag, O. (1949—50):* Über das toxigene und physikalisch induzierte Welken. Phytopath. Ztschr. Band 16. p. 226—256.
10. *Luxová, M. et Lux, A. (1958):* K analyze priznakov predcasného hynutia marhul. Pestovanie marhul a ich predcasné hynutie. Slov. Akadémie Vied, p. 265—277. Bratislava.
11. *Ubrizsy, G. (1951):* Növénykórtan. Akad. Kiadó. Budapest.
12. *Valenta, V. (1958):* O náhlom hynuti marhul z hladiska teorie toxigénneho vädnutia. Pestovanie marhul a ich predcasné hynutie. Slov. Akadémie Vied, p. 247—252. Bratislava.

ТЕМПЕРАТУРНЫЕ УСЛОВИЯ И МЕХАНИЗМ ДЕЙСТВИЯ ИНФЕКЦИИ АБРИКОСА ВЕРТИЦИЛЛЕЗМ

Д-р. БЕРЕНД, ИШТВАН

РЕЗЮМЕ

В то время как в медицине и ветеринарии уже издавна известны заболевания, вызываемые токсинами возбудителей болезней, в фитопатологии на них обращают внимание относительно недавно. В статье описаны ход развития токсинообразующего гриба Verticillium dahliae, вызывающего заразное увядание абрикоса, температурные условия инфекции, образование токсина и изменение жизненности гриба. Автор сопоставляет заразное увядание, вызываемое грибом, с общеизвестным незаразным аполептическим увяданием, наосновe общих патогистологических признаков. Наконец излагаются возможные меры борьбы с болезнью.

TEMPERATURVERHÄLTNISSE UND WIRKUNGSMECHANISMUS DES VERTICILLIUM-BEFALLES DER APRIKOSENBÄUME

Dr. S. BEREND

ZUSAMMENFASSUNG

Während die durch die Toxine der Krankheitserreger verursachten Erkrankungen in der humanen und veterinären Medizinalwissenschaft schon seit langem bekannt sind, lenkte sich in der Pflanzenpathologie die Aufmerksamkeit nur seit verhältnismässig kurzer Zeit an sie. In der gegenwärtigen Arbeit kamen der *Entwicklungsgang* des toxinbildenden *Verticillium dahliae* Pilzes, welcher für die infektiöse Welke der Aprikosenbäume verantwortlich ist, die näheren *Umstände des Befalles*, die *Toxinbildung* und *Vitalitätsänderung des Pilzes zur* Erörterung. Die durch den Pilz verursachte infektiöse Welke wird vom Verfasser mit der allbekannten *apoplektischen* Welke auf Grund der gemeinsamen pathologisch histologischen Grundzügen verglichen. Zum Abschlusse wurden die Bekämpfungsmöglichkeiten besprochen.

Die Welke toxischen Ursprungs unterscheidet sich durch ihre allfällige *Irreversibilität* von der *physiologischen, reversiblen* Welke. Andererseits ist für die letztere der Umstand charakteristisch, dass der ursprüngliche Turgorzustand der Pflanze durch das Wasser wieder hergestellt wird, welches von der ersten Phase der sich einstellenden Welke bis zu der zeitlich entfernteren Schwellengrenze aufgenommen wird. Der pilzliche Erreger der infektiösen Welke zeigt ein Wachstum, welches bereits bei einer Temperatur von +16°C in Gang kommt. Seine Konidien wurden in Petrischalen auf verschiedene Nährböden übertragen. Als Nährböden wurden Kartoffel, Reis, Hafer, Malz, Lupininhäcksel, schliesslich Czapek Agar synthetischer Zusammen-

setzung verwendet. Bei einer Temperatur von +18, +19° C setzte die Entwicklung der 5—7 μ dicken und 3—42 μ langen, weissen Myzelien an der Oberfläche der Nährböden, gewöhnlich an beiden Enden der Konidien, nach 24 Stunden ein. Nach 3—5 Tagen entstanden die für das *Verticillium* typischen, wirteligen, weihnachtsbaumartigen Konidienträger, welche unterschiedliche Formen annahmen, die scheinbar nicht von der Zusammensetzung der Nährböden, sondern von den verschiedenen Temperaturen beeinflusst waren. Bei den niedrigeren Temperaturen, also bei +18, 19°C bildeten sich die ein-, sogar öfters zweistöckigen und regelrecht weihnachtsbaumähnlichen Konidienträger. Später mit der Erhöhung der Temperatur fanden wir bei diesen, stets häufiger, nicht nur abweichende, sondern auch missgestaltete Formen. So stiessen wir bei Temperatur von +26— +30° C bereits auf unregelmässig zweimal verzweigte Konidien (mit einem Seitenzweige) und zuletzt auf zahlreiche Konidien, welche je nach dem sich die Temperatur +30°C näherte, in einer stets abnehmenden Zahl, einen einzigen aufrechtstehenden Zweig zeigten.

Laut Ergebnissen unserer Reinkulturen liegt die optimale Lufttemperatur für das Myzelien-Wachstum der Aprikosen-Verticilliose bei +18, +19° C und in unseren Rückinfizierungsversuchen, welche im Klimahause auf Aprikosensämlingen durchgeführt wurden, war es ebenfalls bei dieser Temperatur, dass die erfolgreichsten Infektionen verzeichnet werden könnten. Bis +21, +24° C war die Entwickelung nur auf Czapek-Agar und Lupinenhäcksel noch immer gut, während sich der Rhythmus des Wachstums im Vergleich zu den früheren wesentlich verlangsamte. Zeitlich belief sich seine Dauer auf beinahe das Doppelte der vorigen. Der Pilz nähert sich also hier nur in ungefähr 8 bis 10 Tagen dem Entwicklungsgrade, welchen er bei der früheren Temperatur in fünf Tagen erreichte. Unsere Feststellungen sind hier von den Angaben Edgingtons und Walkers einigermassen abweichend. Die *Vitalitätsabnahme* des Pilzes ist augenfällig.

Gemäss Aufzeichnungen unserer früheren Rückinfizierungsversuche entwickelte, sich der Pilz auch in den Bäumchen der auf diesem Temperaturniveau gehaltenen Gruppe nicht weiter, obwohl wir das ursprüngliche und im Wurzelhalse lokalisierte Oculatum stets am Leben fanden. Das sich ausserordentlich verlangsamende Wachstum des Pilzes konnte bis +32° C verfolgt werden. Hiebei bildet sich zunächst ein Luftmyzelium an der Oberfläche und nachher eine oberflächliche, zähe, gelblichweisse Membrane; Sclerotien sind jedoch kaum oder überhaupt nicht bemerkbar. Diese Periode dauert 4,5 bis 5 Monate. Der *Verticillium*-Befall der Aprikose stellt sich offenbar auch draussen am freien Felde nur dann erfolgreich ein, wenn die Lufttemperatur +16, +20° C beträgt, wobei aber auch die Bodentemperatur +20, +21° C nicht übersteigen soll. Sollte sich die Bodentemperatur über +25, +28° C erhöhen, erfolgt schon überhaupt kein Befall mehr, obwohl der Pilz im Boden und wenn er schon in den Aprikosenbaum eingedrungen ist, auch dort in lebendigen Zustande, jedoch im Zustande einer äusserst verringerten Vitalität zu finden ist. Zeitlich im Frühjahre beobachteten wir, dass in den beschädigten, der Erde sehr naheliegenden Teilen des Wurzelhalses der Verticilliose-kranken Aprikosenbäume (zumeist in den ersten Jahren des Ertragbeginnes) eine schwarze, sclerotiumartige Struktur von 0,5—1—1,5 mm Durchmesser und mit einer auf 1—2 mm hinausragenden Oberfläche sichtbar wird (mehr als eine wurde niemals gefunden). Diese harte Struktur erwies sich bei der mikroskopischen Untersuchung als ein dichtes Gewebe, Konzentration von dunkelbraunen, kleinen Myzelstücken. Als solches zeigte die Struktur eine überaus grosse Ähnlichkeit mit den in den Kulturen entstehenden Sclerotia, obwohl sie mit dem in den Kulturen entstehenden *Verticillium* Stroma doch nicht identifiziert werden konnte. Auf Nährböden entwickelte sich *V. dahliae* aus ihr. Eine bemerkbare Änderung im Wachstum und Entwickelung des Pilzes konnte bei einer Temperatur von über +28° C nicht ausgewiesen werden. Auf Grund all dieser Daten kann vorausgesetzt werden, dass wenn der Befall des Aprikosenbaumes in der kälteren Periode,

z. B. bei Frühjahrsbeginn zustandekommt, infolge der bei uns in Ungarn plötzlich eintretenden Wärmeperiode scheinbar keine genügende Zeit mehr dafür vorhanden ist, dass sich der Befallprozess in grösserem Umfange und in einer für den Baum fatalen Starke entwickeln soll. Selbst in solchen Fällen entfaltet sich der Befall in grösserem Masstabe nur dann, wenn eine entsprechende, den Baum — zumeist infolge Überproduktion — schwächende Ursache vorhanden ist. Die Erscheinung, welche unseren Aprikosenbestand im allgemeinen charakterisiert, findet offentsichtlich in diesem Umstande ihre Erklärung. Nach den als Folge des allgemeinen Mangels an regelmässigem Nährstoffersatz auftretenden periodischen Erträgen gehen nämlich im folgenden Frühling viele Aprikosenbäume unter Symptomen der Blattvergilbung, Blätterabfall, Gummose usw. gänzlich oder teilweise zugrunde. *Dieser Form des Aprikosenbaum-Absterbens wurde bis jetzt aus den Gesichtspunkten der Forschung keine besondere Bedeutung zugeschrieben* und man hat auch diese Form der Erkrankung in den allgemeinen „*Aprikosen-Apoplexie*" Komplex eingereiht. Nur im Laufe der eingehenden Analyse des apoplektischen Absterbens kam dieses bunte, doch genug zusammengeworfenes Konglomerat durch uns zur detaillierten Zerlegung und wurde nur jetzt auf seine Komponenten zergliedert. Das Toxin, welches die infektiöse Welke der Aprikose verursacht, besteht aus *Peptiden* und *Chinonen*. Es besitzt eine sehr hohe Toxizität und kann demzufolge seine Wirkung in der Pflanze auch entfernt von seiner Entstehungsstelle ausüben. Diese Eigenschaft des Toxins ist seine *toxische Distanzwirkung*. Aus den Untersuchungen von von Gäumann—Jaag und unseren eigenen Forschungen geht hervor, dass die infektiöse Welke mit einer Schockperiode beginnt. Hiebei ruht nicht nur die Wasseraufnahme für eine kurze Zeit, sondern auch die Wasserabgabe. Nachher kommt dieser Progress wieder in Gang, doch *zeigt sich auf Kosten der Wasseraufnahme eine im Voraus schon gefährliche Verschiebung* welche sich in verhältnissmässig kurzer Zeit derart entarten kann, dass die Wasserabgabe mit 50% die Wasseraufnahme übertreffen kann. Die Auswirkung offenbart sich in allererster Reihe auf der Blattfläche der Aprikose, wo das gebundene Wasser des Zellplasma unter der toxischen Einwirkung frei wird und zur Transpiration gelangt. Nach Überschreiten einer scheinbar an Temperatur gebundenen Gipfelschwelle zeigt sowohl die Wasserabgabe, wie auch die bisher ungefähr konstante Wasseraufnahme eine rapide Abnahme. Hievon unabhängig tritt die katastrophale Periode der Welke ein, in welcher der junge Aprikosenbaum gänzlich und wenn er älter geworden ist, überwiegend nur in seinen Teilen zugrundegeht. In unseren Forschungen über das Zustandekommen des Welkeefektes und dessen Motiven wiesen die mikroskopischen Untersuchungen darauf hin, dass die Zellwand, aber auch die Vakuolenwand innerhalb der Zelle, ihre halbpermeable Eigenschaft, vermutlich als Folge der Giftwirkung, dermassen verlor, dass selbst derart grosse Molekulen, wie z. B. die Anthocyans, Aunverhindert in die interzellularischen Spazien gelangen konnten, in welchen solchenfalls oft Wasser gefunden werden kann. Dieser Prozess, offenbar mit dem Austritt anderer osmotisch wirksamen Substanzen (Zucker, Salze) assoziiert, vereitelt die Vorbedingungen des Turgors.

Unserer Meinung nach, wiewohl wir mit unserer Ansicht momentan allein stehen, ist die *apoplektische Aprikosenwelke nicht infektiösen Ursprungs*, auf Grund unserer pathologisch-histologischen Untersuchungen in sehr vielen Beziehungen den beschriebenen ähnlich. Die beiden stimmen in der Tatsache überein, dass auch die Turgor-Störung toxischen Ursprungs davon unabhängig ist, ob eine ausreichende Wasserversorgung vorhanden ist oder nicht. Im Aprikosenbaum kommt sie (zumindest als letzter Effekt) auch bei der Apoplexie nicht infektiösen Ursprungs sekundär zustande, vielleicht als Folge irgendeiner, bis heute nicht geklärten und die mechanische Festigkeit der Zellwände ungünstig beeinflussenden Autotoxikation. Hiebei können die Unterlage, welche mit ihrer höheren Saugkraft mehr Wasser, als nötig aufnimmt, wie auch eventuell praedisponierende klimatische Faktoren eine Rolle spielen.

Nebst den eine Welke-Bekämpfung bezweckenden und von uns bereits an anderer Stelle besprochenen agrotechnischen Massnahmen (Ausschluss gewisser schädlich einwirkenden Zwischenfrüchte, Verhinderung von Verletzungen, Desinfektion der beschnittenen Wurzelchen der zu Anpflanzung gelangenden Sämlinge durch Beizen usw.) wird in der Fachliteratur bis heute noch immer das Entfernen der zu welken beginnenden Kronenteile empfohlen. Auf Grund der Ergebnisse unserer mykologischen Untersuchungen erweist sich dieses Verfahren als vollkommem wertlos, da mit Ausnahme der sehr seltenen Infektionen, welche durch Konidien an der Oberfläche erfolgen, entfällt die Stelle der Entstehung des Befalles und der Giftstoffe gänzlich dem Bereiche der empfohlenen baumchirurgischen Eingriffe. Demzufolge kann nur das Entfernen des ganzen befallenen Baumes als eine vollwertige Bekämpfungsmassnahme gelten.

A FOTOPERIÓDUS SZEREPE A COLAPHELLUS SOPHIAE SCHALL. IMÁGÓK TEVÉKENYSÉGÉBEN, KÜLÖNÖS TEKINTETTEL A TOJÁSPRODUKCIÓRA

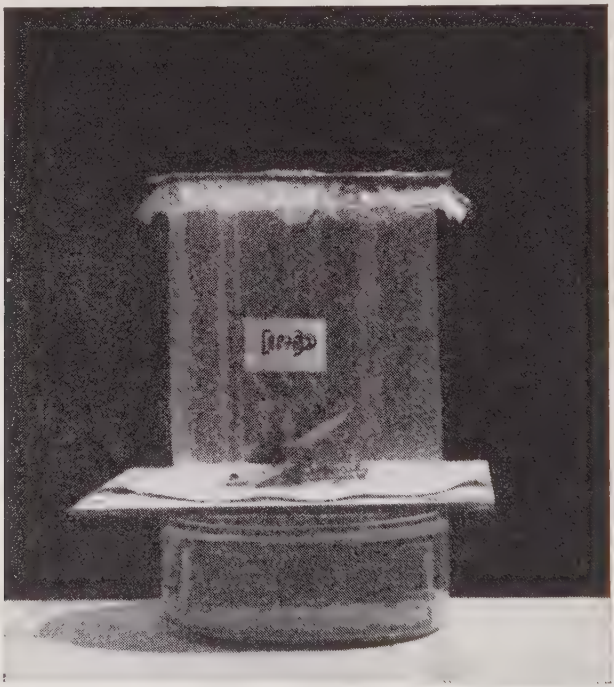
SÁRINGER GYULA

Az utolsó két évtizedben az oknyomozó rovarökológiai kutatások területén mind többen foglalkoztak a fotoperiódus szerepének jelentőségével. Ezek a vizsgálatok, különösen a diapauza állapot okainak beható tanulmányozása során mutatták ki a megvilágítási viszonyok nagy jelentőségét (Smith & Cole, 1941; Dickson & Sanders, 1945; Danilyevsky, 1948; Way & Hopkins & Smith, 1949; Danilyevsky & Glinyanaya, 1949, 1951; de Wilde, 1954; Jermy & Sáringer, 1955, 1957; Lees, 1955; Sáringer, 1957; de Wilde & Bonga, 1958 etc.). Viszonylag kisebb érdeklődés mutatkozott az egyes rovarfajok imágóinak tojásprodukciója és a fotoperiódus közötti összefüggés tanulmányozásának kérdésében. Az irodalom mindössze néhány szerzőt említ (Menusan, 1935; Barton—Browne, idézi Andrewartha & Birch, 1954; Vengorek, 1958), akik e kérdésekkel foglalkoztak, azonban ezeknél sem a megvilágítás hosszának (kivétel Vengorek), hanem erősségének és a teljes sötétség szerepének hatása a tojásprodukció nagyságára állt a vizsgálatok középpontjában. Menusan (1935) *Bruchus obtectus*, Bartob—Browne *Dacus tryoni*, Vengorek (1958) *Leptinotarsa decemlineata*-val végezte kísérleteit. Menusan és Barton—Browne vizsgálataiból kiderült, hogy a megvilágítás erőssége (lumen/négyzetláb) valamint az állandó sötétség és a tojásprodukció között fajonként más-más összefüggés áll fenn. Míg ugyanis a *Bruchus obtectus* állandó sötétségben tojta a legtöbb tojást és minél intenzívebb volt a megvilágítás, annál kevesebbet, addig a *Dacus tryoni* megvilágításmentes helyen egyáltalában nem tojt, és növekvő erősségű megvilágításon mindig több tojást rakott. Ezzel ellentétben, vannak olyan vizsgálati eredmények, amelyek arról számolnak be, hogy csak kizárólag sötétben vagy erősen árnyékolt körülmények között képesek a nőstények tojásaik nagy részét lerakni pl. *Cydia pomonella* (Isely & Ackerman, 1923). Vengorek (1958) burgonyabogárral végzett vizsgálataiban hosszabb megvilágítás mellett nagyobb tojásprodukciót kapott.

A mustárbogárral *(Colaphellus sophiae)* végzett vizsgálataink célja az volt, hogy megállapítsuk, milyen hatással van az imágók tevékenységére — különös tekintettel a tojásprodukcióra — a különböző hosszúságú nappal, valamint a teljes sötétség.

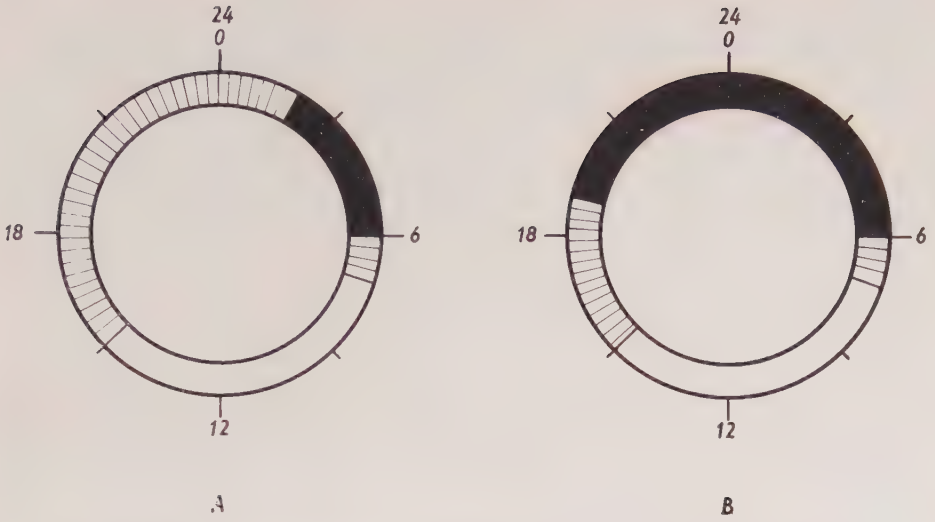
A VIZSGÁLATOK MÓDSZERE

A vizsgálatokhoz használt imágókat szabadföldön elhelyezett, földbe ásott teleltető agyagedények talajából rostáltuk ki. Korábbi vizsgálataink szerint (SÁRINGER, 1960) a mustárbogár imágók csak 3—3½ hónapi nyugalmi állapot után aktivizálhatók, ezért olyan imágókat használtunk fel a vizsgálatokhoz, amelyek ezen a nyugalmi szakaszon átestek. Az imágókat páronként helyeztük tenyészedénybe (1. ábra). Mind hosszú (napi 20 óra), mind rövid (napi 13 óra) megvilágítású helyre, valamint teljes sötétbe 12 hím és 12 nőstény került. A megvilágítási idő szabályozása a természetes nappal meghosszabbításával történt 2 db 100 wattos Tungsram izzólámpával. A természetes és mesterséges megvilágítás egymáshoz viszonyított aránya a hosszú- és rövid-



1. ábra. A fotoperiódus szerepének vizsgálatára használt tenyészedény (alul: üveg vajtartó félig vízzel töltve; felette: közepén átfúrt üveglap, ezen szűrőpapír, majd cellofánpapírral fedett üveghenger. A növény vége az üveglap lyukján lóg a vízbe)

Fig. 1. Breeding-pot used for the investigation of the role of the photoperiode (below: glass butter-dish filled to half hight with water, above: glass-plate bored through in the middle and covered with filter-paper, more above glass-cylinder covered with cellophane. The plant reaches through the opening (made in the glass-plate) the water



2. ábra. A természetes (▭) és mesterséges (▥) megvilágítás, valamint sötétség (■) egymáshoz viszonyított aránya hosszú- (A) és rövidnappalon (B)

Fig. 2. Relation of natural (▭), and artificial lighting (▥), and of darkness (■) compared with each other on long (A)- and short days (B)

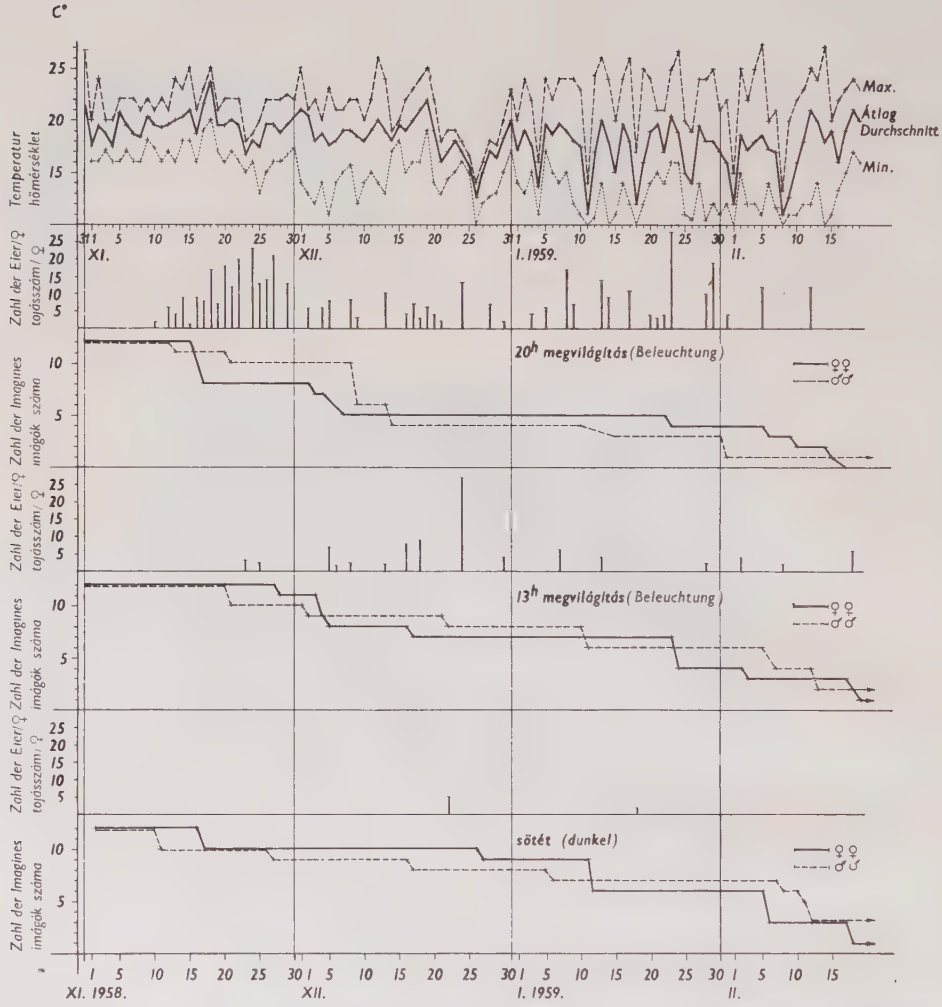
nappalon a következőképpen alakult: *hosszúnappalon* (20 órai megvilágítás esetén) 07 órától 15 óráig természetes megvilágítás, 15—02 óráig, valamint 06—07 óráig mesterséges pótmegvilágítás; *rövidnappal* (13 órai megvilágítás) esetén 07—15 óráig természetes megvilágítás, 15—19 óráig, valamint 06—07 óráig mesterséges pótmegvilágítás (2. ábra). Mint látható, a tenyészetek megvilágítása nem egyhuzamban történt, hanem hosszúnappalon egyszerre csak 19 órai, rövidnappalon 12 órai, majd reggel világosodás előtt 1—1 órai megvilágításnak voltak kitéve. Az utóbbival az volt célunk, hogy a váltakozó napfelkelte miatt más-más időpontban történő kivilágosodás körülményeit kiküszöböljük.

A teljes sötétben tartott tenyészeteket csak a táplálékcsere alkalmával (kb. 5 percig) érte fény. Egyébként ezeket a tenyészeteket hullámpapírból készült, fekete színűre festett, nyílásmentes papírborítók alatt tartottuk.

Az imágók táplálékként fehér mustár *(Sinapis alba* L.) fiatal leveleit kapták. Táplálékcsere naponta volt.

A kísérlet 1958. október 31-én kezdődött és 1959. február 19-én fejeződött be.

A hosszú- és rövidnappalon, továbbá teljes sötétben tartott 12 nőstény és 12 hím imágó tojásprodukcióját ill. elhullásmenetét a 3. ábra mutatja, a kísérlet ideje alatt uralkodó hőmérsékleti viszonyokkal együtt. A sötétben tartott tenyészetek 1,0—1,5 C°-kal magasabb hőmérséklet alatt voltak, mert a papírborító alatt erősebb volt a felmelegedés és gyengébb a lehűlés.



3. ábra. Hosszú- (20 óra) és rövidnappalon (13 óra), valamint sötétben nevelt imágók tojásprodukciója és pusztulásmenete
Felül: a kísérlet ideje alatt uralkodó hőmérséklet menete

Fig. 3. Egg-production and mortality of adults reared on long (20 hours) and short days (13 hours). Above: temperature during the experiment

AZ EREDMÉNYEK ÉRTÉKELÉSE

Az állatok viselkedése a hosszú- és rövidnappalon, továbbá megvilágításmentes helyen igen nagy eltéréseket mutatott. Hosszúnappalon a talajból való kirostálás utáni 7., rövidnappalon a 18., sötétben pedig a 20. napon kezdődött meg a táplálkozás. Az első kopulákat hosszúnappalon a 8., rövidnappa-

lon a 21., sötétben pedig (itt persze csak a táplálékcsere alkalmával nyílott mód) egyáltalán nem figyeltük meg. Az első tojások lerakása hosszúnappalon a 11., rövidnappalon a 24., sötétben az 53. napon történt. A hőmérsékleti viszonyok, valamint a táplálék minősége a hosszú- és rövidnappalon tartott tenyészetek esetében teljesen egyforma volt. A megvilágításmentes tenyészetek, mint említettük 1,0—1,5 C°-kal magasabb átlaghőmérsékletű helyen voltak. Tehát az állatok élettevékenysége szempontjából lényeges: táplálkozás, párzás és tojásrakás megindulása nem a hőmérsékleti, hanem egyedül a megvilágítási viszonyoktól függött.

A vizsgálat során mód nyílott a nyugalmi állapotot elhagyó, de még táplálkozni nem kezdő imágók tevékenységének megfigyelésére is. Eszerint a talajból kirostált imágó tevékenységének első fázisában csak nagyon vontatottan mozog, órák alatt 2—3 cm utat tesz meg. Idejének legnagyobb részét háton fekve — lábait szorosan testéhez zárva — tölti. 3—4 nap elteltével ebben a háton fekvő helyzetben lábait vontatottan, majd mindig élénkebben mozgatja, nemsokára lábra áll és most már élénkebb tempóban mászkál. Gyakran figyeltük meg az imágókat nedves vattacsomó körül és abba fúródva, tehát ilyenkor nedvességigényét elégíti ki. Bár a mozgása ekkor élénk, még mindig hosszabb-rövidebb időt tölt egyhelyben (gubbaszt). Következő fázisban már a tápnövényét megtalálva a nap legnagyobb részét ezen tölti, de még nem táplálkozik. A táplálkozás megindulása előtt kb. 48 órával feltűnően sokat ürít. Az ürüléket a növény különböző részeire rakja. Az ürülék alakja többé-kevésbé kerek, átlátszó folyadékcsepp, amelyben fekete színű szilárd részecskék vannak.

A fentebb leírt folyamat hosszúnappalon tartott imágók esetében 1 hét alatt zajlott le. Rövidnappalon az egyes fázisok ugyanúgy követték egymást, mint a hosszúnappalon, csak lényegesen hosszabb ideig tartottak. A sötétben nevelt imágók még a kísérlet lezárásakor is (1959. február 19) — egy nősténytől eltekintve — a táplálkozás megkezdésének fázisában voltak.

Ha visszapillantunk a 3. ábrára, szembetűnik a 20 órai megvilágítás nagy aktivizálódást fokozó hatása az imágókra. Ezen a megvilágításon ugyanis a tojásprodukció nagysága, valamint a tojásrakás folyamatossága messze felülmúlja a 13 órai megvilágításon tartott állatok hasonló tevékenységét. A sötétben tartott 12 nőstény közül mindössze 1 rakott tojást két alkalommal, összesen 7 darabot. A táplálékfogyasztás mértékére csak becsült adataink vannak, amiből megállapítható a megvilágítás hossza és a lombfogyasztás közötti lineáris összefüggés.

A megvilágítás hosszúsága és a tojásprodukció közötti kapcsolatot mi sem bizonyítja jobban, mint a tenyészetenkénti egy nőstényre eső tojásszám. Eszerint hosszúnappalon, nőstényenként a kísérlet 112 napja alatt a következő tojásszámot kaptuk: 409, 214, 592, 250. Az összes tenyészet átlagában egy nőstényre eső tojásprodukció 402 tojás volt. Ezzel szemben a rövidnappalon tartott tenyészetekben 14, 167, 64, 75 tojást raktak tenyészetenként, egy nőstényre számolva. Az összes tenyészet átlagában pedig 56 tojás esett 1—1 nőstényre. A sötétben tartott tenyészetekben egy tojás jutott nőstényenként az összes tenyészet átlagában. A tojásprodukció tekintetében mutatkozó szembetűnő nagy különbség a fényviszonyok döntő jelentőségére mutat. A fényviszonyok jelentőségét aláhúzza az a körülmény is, hogy annak ellenére,

hogy a hosszúnappalon tartott tenyészetekben volt a legnagyobb mértékű a nőstények pusztulása, mégis lényegesen több tojást raktak, mint a rövidnappalon és sötétben tartott állatok. Legkisebb volt a nőstények pusztulása a megvilágításmentes tenyészetekben.

A 3. ábra, 20 órai megvilágításon nevelt állatok egy nősténye eső tojásszámát mutató részén végigtekintve azt látjuk, hogy a tojásrakás megindulása utáni időszakban intenzívebb volt a tojásprodukció, mint később. Menete összefüggést mutat a hőmérsékleti viszonyokkal, különösképpen pedig a hőmérséklet minimális értékeivel. Látható, hogy ahol az éjszakai minimumok a 10 C°-ot megközelítették, azokon a napokon a tojásrakás gyengébb volt, mint a 15 C° fölötti minimumok idején. A kísérlet alatt egy alkalommal (1958. december 26-án) 10 C°-ra süllyedt a hőmérséklet, ezen a napon egyáltalán nem volt tojásrakás. Ebből látható, hogy a tojásprodukció intenzitását a megvilágítás hosszán kívül a hőmérséklet is befolyásolja, mivel azonban a kísérlet körülményei között a tenyészetek mindhárom esetben egyforma hőmérsékleten voltak (megvilágításmentes helyen; lásd a fenti megjegyzést), ezért a tojásszámban tapasztalt nagymértékű eltérést a megvilágítás hosszának kell tulajdonítanunk.

A fotoperiódus hatása a *Colaphellus sophiae* imágók tojásprodukciójára gyakorlati vonatkozásban annyit jelent, hogy tavasszal a nappalok hosszának növekedésével az imágók tevékenysége élénkül, vagyis táplálkozásuk intenzívebb lesz, tehát a kártétel nagyobb, továbbá több tojást raknak, ezáltal növekszik az egyedszám, ami szintén a kártételt növeli. A mustárbogár évi fejlődésmenete szerint (Sáringer, 1960) úgy a bogarak, mint a lárvák tevékenysége tavasszal arra az időre esik, amikor a nappalok fokozatosan hosszabbodnak (június 21-ig).

ÖSSZEFOGLALÁS

A kísérletek eredményeit összefoglalva a következőket állapíthatjuk meg:

1. Négy hónapi nyugalmi állapoton átesett, hosszúnappalon (20 órai megvilágítás) és fiatal *Sinapis alba* leveleken tartott imágók korábban kezdik meg élettevékenységüket, mint a rövidnappalon (13 órai megvilágítás) nevelt imágók. Az élettevékenységet leghívebben visszatükröző tojásprodukció hosszúnappal esetében lényegesen nagyobb értéket mutat, mint rövidnappalon (3. ábra).

2. Megvilágításmentes helyen tartott imágók a kísérlet közel 4 hónapja alatt mindössze két alkalommal tojtak (mindkét esetben ugyanaz a nőstény), ami azt bizonyítja, hogy nagyobb mértékű tojásképződés megindulásához — *Colaphellus sophiae* esetében — feltétlen fényre van szükség. Minél hosszabb ideig éri fény az állatokat, annál több tojást raknak.

3. A megvilágítási idő hosszúságán kívül a hőmérsékleti viszonyok is szerepet játszanak a tojásrakás intenzitásában, de a döntő szerep a fényviszonyoké.

IRODALOM

1. *Andrewartha, H. G. & Birch, L. C. (1954):* The distribution and abundance of animals. — Chicago, pp. 328—331.
2. *Danilyevsky, A. S. (1948):* — Данилевзкй, А. С.: Фотопериодическая реакция насекомых в условиях искусственного освещения. — ДАН. СССР, LX, 3, p. 481–484.
3. *Danilyevsky, A. S. & Glinyanaya, Y. M. (1949):* О влиянии соотношения темных и светлых периодов суток на развитие насекомых. — ДАН. СССР, LXIII, 4, p. 785–788.
4. *Danilyevsky, A. S. & Glinyanaya, Y. M. (1951):* О влиянии ритма освещения и температуры на возникновение диапаузы у насекомых. — ДАН, СССР, LXXI, 5, p. 963—966.
5. *Dickson, R.C. & Sanders, E. &. (1945):* Factors inducing diapause in the oriental fruit moth. — J. econ. Ent., XXXVIII, 5, p. 605—606.
6. *Isely, D. & Ackerman, A. J. (1923):* Life history of the codling moth in Arkansas with special reference to factors limiting abundance. — Bull. Arkansas Agr. Exper. Sta., No. 189.
7. *Jermy, T. & Sáringer, Gy. (1955):* Die Rolle der Photoperiode in der Auslösung der Diapause des Kartoffelkäfers (Leptinotarsa decemlineata Say) und des amerikanischen weissen Bärenspinners (Hyphantria cunea Drury). — Acta Agronomica, Acad. Scient. Hung. Budapest, V, 3—4, p. 419—440.
8. *Jermy, T. & Sáringer, Gy. (1957):* A fotoperiódus hatása a burgonyabogár (Leptinotarsa decemlineata Say) diapauzájára (Die Wirkung der Photoperiode auf die Diapause des Kartoffelkäfers (Leptinotarsa decemlineata Say). — Ann. Inst. Prot. Plant. Hung. Budapest (1952—1956), VII, p. 460—462.
9. *Lees, A. D. (1955):* The physiology of diapause in arthropods. — Cambridge, pp. 151.
10. *Menusan, H. Jr. (1935):* Effect of constant light, temperature and humidity on the rate and total amount of oviposition of the bean weevil, Bruchus obtectus, Say. — J. econ. Ent., XXVIII, p. 448—453.
11. *Sáringer, Gy. (1957):* A repcedarázs [Athalia rosae] L. (-colibri Christ.) Tenthredinidae; Hym.] (Die Rübenblattwespe etc. . . .). — Ann. Inst. Prot. Plant. Hung. Budapest, (1952—1956), VII, p. 125—183.
12. *Sáringer, Gy. (1960):* Ökologische Untersuchungen in Beziehung zum Senfkäfer (Colaphellus sophiae Schall.). — Acta Zoologica, Acad. Scient. Hung. Budapest (im Druck).
13. *Smith, C. N. & Cole, M. (1941):* Effect of lenght of day on the activity and hibernation of the american dog tick Dermacentor variabilis (Say), (Acarina: Ixodidae). — Ann. Ent. Soc. Amer. XXXIV, 2, p. 426—431.
14. *Vengorek, V. (1958):* Vlijanie prodolzsitel'noszti dnja i kacsesztva korma na biologiju koloradszkogo zsuka (Leptinotarsa decemlineata Say). — Koloradszkij zsuk i merü bor'bü sz nim, Moszkva, 2, p. 129—135.
15. *Way, M. G. & Hopkins, B. & Smith, P. M. (1949):* Photoperiodism and diapause in insects. — Nature, 164, 4171, 615.
16. *de Wilde, J. (1954):* Aspect of diapause in adult insects with special regard to the colorado beetle, Leptinotarsa decemlineata Say. — Arch. neerland. Zoologie, X, 41—Livr. p. 375—385.
17. *de Wilde, J. & Bonga, H. (1958):* Observations on the threshold intensity and sensitivity to different wavelengths of photoperiodic responses in the Colorado Beetle (Leptinotarsa decemlineata Say). — Ent. Exp. et Appl., Amsterdam, I, 4, p. 301—307.

РОЛЬ ФОТОПЕРИОДА В ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ВЗРОСЛЫХ ЖУКОВ Colaphellus sophiae Schall., С ОСОБЫМ ВНИМАНИЕМ НА ПРОДУКЦИЮ ЯИЦ

ШАРИНГЕР, ДЮЛА

РЕЗЮМЕ

1. Взрослые жуки данного вида, прошедшие четырехмесячный период покоя и содержащихся в условиях длинного дня (20-часовое освещение) на молодых листьях белой горчицы, начинают свою жизнедеятельность раньше по сравнению с жуками, выращенными в условиях короткого дня (13-часового освещения). Продукция яиц, вернее всего отражающая жизнедеятельность, оказалась в условиях длинного дня намного более высокой по сравнению с условиями короткого дня (рис. 3).

2. Жуки, находившиеся на неосвещаемом месте, положили яйца за почти четырехмесячный период опыта всего в двух случаях (в обоих случаях одна и та же самка). Это свидетельствует о том, что для наступления более интенсивной яйцекладки у этого вредителя безусловно необходим свет. Чем дольше продолжается освещение животных, тем больше яиц они и кладут.

3. Кроме продолжительности времени освещения температурные условия тоже играли роль в интенсивности яйцекладки в условиях опыта, причем однако основную роль играли условия освещения.

THE ROLE OF THE PHOTOPERIOD IN THE ACTIVITY OF THE ADULTS OF COLAPHELLUS SOPHIAE SCHALL. WITH REGARD TO THE EGG-PRODUCTION

By J. SÁRINGER

SUMMARY

1. Adults kept after a resting stage lasting four months on long days (20 hours lighting), and fed with young leaves of *Sinapis alba* begun their activity earlier than those kept on short days (13 hours lighting). The egg-production being true expression of the activity showed considerably greater values in the former case than in the latter.

2. The adults kept without light laid during the experiment lasting nearly four months but in two instances eggs (in both instances the same female) which may prove, that (at least in the case of *Colaphellus sophiae*) the light is of absolute necessity for the more intensive formation of the eggs. The longer the light affects the insects, the more eggs are laid by them.

3. Besides the length of the lighting time the temperature conditions had an influence on the intensity of egg-production too, but the decisive factor was represented by the light.

A FAISKOLAI „CSILLAGFOLTOSSÁG" PROBLÉMÁJA*

Dr. SZIRMAI JÁNOS és Dr. MOLNÁR BÉLÁNÉ

A KÓRJELENSÉG ELŐFORDULÁSA

A csillagfoltosság jellegzetes faiskolai betegség. Ismerete külföldön is szélesen elterjedt. Az utóbbi évekig sokféle nézet alakult ki a lehetséges kórokozóról vagy kórokról. Ha az idevonatkozó irodalmi adatokat áttanulmányozzuk és az alábbiakban ismertetett megfigyelési és kísérleti adatokkal összevetjük, világosabbá válik a mintegy 20 év óta vita tárgyát képező kórtani probléma.

Az irodalmi áttekintés során ellentétes kutatási eredményekkel találkozunk. BLATTNY (1931), továbbá COHRAN és SMITH (1938), valamint CHRISTOFF (1938) oltással és szemzéssel átvihető vírusbetegségekkel hozzák összefüggésbe a csillagfoltosságot. KATWIJK (1953) részéről a baktériumos kórokozó felfogással találkozunk, ugyanakkor HILDEBRAND (1945) oltással vagy szemzéssel át nem vihető genetikai rendellenességet állapít meg, de nyitva hagyja annak a lehetőségét, hogy valami rovar szívási toxinja is közreműködhet a jelenség kifejlődésében. Megvitatásában felhívja a figyelmet arra, hogy összekeveredhetnek a fogalmak egyes hasonló, de vírusokozta kórjelenséggel.

WENZL (1941) felfogása szerint a csillagfoltosság nem vihető át, így vírus jellege nem biztosított. Leginkább „élettani" megbetegedésről lehet szó.

Hazai adatunk HUSZ és KLEMENT (1950) dolgozatában található. „A kajszibaracklevél csillagos aprófoltossága" c. fejezetben említés történik arról, hogy 1942-ben Kisnyír községben a magoncokon figyeltek meg ilyen jelenséget, de a kórkép eredetére nem kapunk magyarázatot.

Megfigyeléseink kezdete óta (1952), de különösen az 1955. évi faiskolavizsgálatok befejezése után, a csillagfoltosság kérdése mind akutabbá vált több oknál fogva. Ezek a következők: A faiskolai köröket rendkívül nyugtalanította a kórokozó ismeretlen eredete. Nem tudják ugyanis a jövőt illetőleg, milyen kilátásokkal számolhatnak, annál is inkább, mert növényegészségügyi szempontból hátrányos elbírálás alá került a faiskolai termelvény, ugyanakkor a kórkép tisztázatlansága a növényvédelmi közegek részére is bizonytalan helyzetet teremtett. Végül a kutatók sem tudták kellő biztonsággal véleményüket közreadni.

Időszerű volt tehát a kérdéssel hazai vonatkozásban mielőbb foglalkozni.

---

* A Növényvédelmi Kutató Intézet tudományos értekezletén, 1959. február 24-én elhangzott előadás nyomán.

A KÓRKÉP RÉSZLETEZÉSE

A legutóbbi években ugrásszerűen megszaporodott a vadkajszi és mirobalán alanyokon, valamint az ezekre szemzett nemes barack és szilva hajtásokon egy jellegzetes kórtünet, amely kétféle kórképben jut kifejezésre: *levélfoltosságban* és *seprűsödésben*. A seprűsödés elsősorban a nemes oltványokon, ezek közül is a szilván a legszembetűnőbb.

A csillagfoltosság nevét onnan kapta, hogy a leveleken szabálytalan cikcakkos határvonalú 1—3 mm átmérőjű pettyek vagy foltocskák képződnek. Színük zöldessárga. Elhelyezkedésük a levelek erezetét követi, ha nagy számban fordulnak elő, beborítják a lemez egész felületét. A foltok alakja és színe nem teljesen egységes. A vadalanyokon kisebbek a foltok, középükön kis nekrotikus pont ül. Az eleinte kör alakú pettyek nagyobbodnak, ugyanakkor elvesztik határozott körformájukat. Úgy látszik, hogy a levél egyenlőtlen szöveti növekedése csillagformájúvá húzza szét a szabályos foltokat. A foltok a vadalanyok levélfonákán fénylenek. Az idősebb, alsóállású leveleken, különösen a nemes kajszi hajtásokon a foltok csillagforma helyett inkább kör alakúak (1. ábra). A fiatal hajtások levélkéi, ha sűrűn foltosak, megfodrosodnak. A vegetációs idő végén a foltokon anthocyán színeződés és elhalás nem ritka jelenség. Súlyos fertőzés esetén nemcsak a leveleken, hanem a hajtások terminális részein is találhatók foltok (2. ábra). A szilvaleveleken a csillagfoltosság nem jellemző. Áteső fényben látszanak legszembetűnőbben a szabálytalan halványzöld foltok, amíg a fiatal hajtásvégeken 2—3 mm-es átmérővel övezett anthocyános gyűrűből tevődnek össze. A gyűrűk közepén pontszerű nekrózis foglal helyet.

1. ábra. Csillagfoltos tünetek kajszileveleken, későbbi és korábbi állapot
Fig. 1. Asteroid spot on apricot leaves. Late and early symptoms

2. ábra. Hajtásvégek foltosodása

Fig. 2. Mottling of the apical ends of the shoots

3. ábra. Őszibarack levélfoltjai

Fig. 3. Asteroid spot on peach leaves

Az őszibarackleveleken sárgászöld, eleinte egységes pettyek, később szétnövő foltocskák mutatkoznak (3. ábra), a mandula károsodása a legenyhébb, itt csupán pontszerű világoszöld pettyek jelzik a kórformát.

A levelek foltosodása az időjárástól függően május hónap elején vagy végén kezdődik. 1958-ban május 9-én a vadkajsziban egyes helyeken már 30%-os foltosodást is lehetett találni (Cegléden), de elszigeteltebb állományban csak 5—10%-os volt a fertőzöttség. Olyan állományban, ahol a faiskolai környezet hiányzott, csupán a betelepítéssel honosodott meg a csillagfoltosság, ilyen helyeken csak 1—8%-os volt az előfordulás. Ezek a számok július végére az erősebben fertőzött állományban 90%-ra, a gyengébben fertőzöttben 20%-ra emelkedtek. A vegetáció előrehaladásával az oltványokon nem egyenletesen

4. ábra. Szilvaoltvány seprűs hajtásvége

Fig. 4. Proliferation of the shoots of plum grafts

terjedt a foltosodás, hanem szakaszosan, emeletekre tagoltan, mint hogyha a kórhatás csak időnként jelentkezhetett volna.

A foltosodással együtt jár a másik jellegzetes kórforma, a *hajtás seprűsödés*. Ez a jelenség úgy áll elő, hogy a csemetéken az alvó rügyek kihajtanak. A vadalanyok is seprűsödnek, de legfeltűnőbb a hajtásszaporulat az egyéves szilva és kajszi oltványok hajtásvégein. A levélhónaljakból előtört hajtások az oltványnak seprős alakot kölcsönöznek (4. ábra). A hajtások rövid szártagúak, a szilvánál megvastagodnak, hosszúkás, visszagörbült, húsos, reszelős felületű leveleket hordanak, amelyek rendkívül törékenyek. Kézben dörzsölve ropogva apróra töredeznek.

A csillagfoltosság, amennyiben a csúcshajtás végrügyét támadja meg, növekedési visszamaradást okoz. Az oldalhajtások kifejlődése gátolja a hossznövekedést, a fa alakja elformátlanodik.

A csillagfoltosságra nem egyformán érzékenyek az alanyok és fajták. Egy ceglédi alanyalkalmassági kísérletben, ahol *Prunus*-féleségeket használtak különböző változatokban alany, ill. nemes részként, rendkívül eltérő volt a csillagfoltosság előfordulása. Voltak alig károsult változatok is.

VIZSGÁLATOK A KÓRKÉP EREDETÉRE

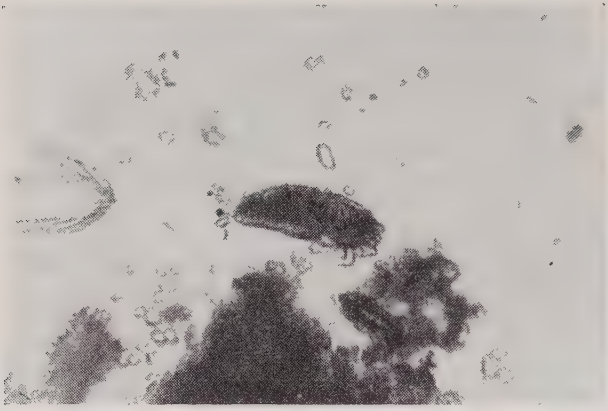
A csillagfoltosság kérdését faiskolákban helyszínen több időszakban történt megfigyeléssel, két faiskolában (Cegléden) helyszíni kísérlettel és az Intézetünk kísérleti kertjében és laboratóriumában részletvizsgálatokkal tisztáztuk.

Mindenekelőtt vizsgáltuk vírus jelenlétére a csillagfoltos kajszi vadalanyokat. Parcellákban vetett egészséges és vírusbeteg magból kelt növények csillagfoltos fertőzése között a vegetációs időben nem volt lényeges különbség. Élesen el lehetett különíteni a mag útján átterjedt vírusjeleket a csillagfoltosságtól (5. ábra). A foltos levelekből készült présnedv vírus teszteken negatív eredményt adott.

Mikroszkópi vizsgálataink során a foltok különböző fejlődési stádiumukban vizsgálva baktérium- és gombasterilek voltak. Gyakran találkoztunk azonban a vizsgálatok során — úgy mint régebben is — egy *atka* féleséggel (6. ábra), amelyet a friss foltokból, rügyekből és levélhónalji szövetekből különítettünk el. Az idősebb levelek foltjaiból, a hajtásokból nem sikerült kimutatni az atkát. Minthogy az egészséges növényeknél a megfelelő szervekben sehol sem akadtunk atkára, kézenfekvő volt, hogy a talált állatot tartsuk elsődleges kórokozónak, ill. kártevőnek.

5. ábra. Csillagfoltos mintázat szilva, mandula, vadkajszi leveleken, végül gyűrűsfoltosvírus vadkajszin

Fig. 5. Asteroid spot on leaves of plum, almond and wild apricot and virus induced ring spot on wild apricot leaves



6. ábra. Ál-csillagfoltosságot előidéző atka, zúzott nyers preparátumban

Fig. 6. The mite inducing pseudo asteroid spot in macerated crude preparation

ELLENŐRZŐ KÍSÉRLETEK

A fertőzött faiskolában (Cegléden) permetezési kísérletet végeztünk Sool atkairtószerrel 0,5%-os koncentrációval, amelyet 0,1%-os Metasystoxszal kombináltunk

Az egyéves kajszi oltványokat kétszeri permetezés nem védte meg a csillagfoltosságtól. A kezelt kajszi parcella szilva oltványok mellett feküdt, amelyen erősen látszott a csillagfoltosság. Megfigyeltük, hogy a határfelületen a kajszi súlyosabban fertőződött, mint a belső részeken. Az érintkező vonaltól számított 5 sorban az átlagos fertőzöttség 50%-kal nagyobb volt, mint a kajszitábla középső részein.

Ugyanabban a faiskolában permetezést végeztünk vadkajszi alanyokon is. A négyszeri permetezés fenti kombinált védekezőanyaggal azt eredményezte, hogy a permetezett vadállományban a kontrollhoz képest 40%-kal csökkent a csillagfoltosság. Ezt a kísérleti anyagot ősszel beszemezték. A szeptember végi szemle során azt találtuk, hogy a kontroll parcellában sok alvóra szemzett szem kihajtott, amíg a permetezettben csak tavasszal hajtott ki. E jelenség vagy azzal magyarázható, hogy az atkafertőzés nyomán a megszívott szemek a szívás hatása folytán indultak meg, hasonló módon mint a csemeték hónaljrügyei, vagy pedig az alany rügyei pusztultak el ugyanezen okból és így kihajtásra bírták az alvó szemeket. Az előbbi feltevés valószínűbb.

Hasonló célú kísérleteket folytattunk intézeti kertünkben is. 1957 őszén telepítettünk egy- és kétéves csillagfoltos és seprős hajtású szilva oltványokat két egymástól távol álló sorban. A nyugati fekvésű sort Sool + Metasystoxszal permeteztük rügyfakadástól 2 hetenként 5 alkalommal. A keleti sort kezeletlenül hagytuk. Az értékelésnél megállapítottuk, hogy a permetezett sorban a

csillagfoltosság egyáltalán nem terjedt el, atka sem volt található, amíg a permetezetlent ellepte a foltosság és atkát is bőségesen találunk.

A keletivel jelzett, kezeletlen szilvaoltvány sorral egyszinten, tőle 10 m távolságra telepítettünk 4 vadkajszi parcellát. Ezekben június közepétől rendszeresen feltűnt a csillagfoltosság, mégpedig a fertőzési forrástól távolodva a következő százalékarányban: 10%, 6%, 0,8%, 1,1%. Ugyanez a csökkenő adatsor július közepén a következőleg módosult: 41%, 35%, 19%, 19%. A csillagfoltos tünet tehát a fertőzési forrás közelében volt a legnagyobb, attól távolodva csökkent.

A csillagfoltosság megjelenése után a vadkajszi parcellák egy részén permetezési kísérletet végeztünk. Öt alkalommal permeteztünk Sool + Metasystoxszal. A permetezési kísérlet előtt külön megjelöltük a hajtások egy részét, amelyeken erős csillagfoltosságot észleltünk, hogy a permetezés utáni állapotot elkülöníthessük. Eredményképp azt kaptuk, hogy a permetezetlen parcellában, belefoglalva a megjelölteket is, általában 82%-ot, a permetezettben pedig 8,9%-ot tett ki a permetezés után kifejlődött csillagfoltosság. A külön megjelölt hajtásokon a jelölés felett a kezeletlennél 87,5%, a kezeltnél 26% lett csillagfoltos. A kezelt anyagon feltűnt aránylag nagymérvű csillagfoltosság annak tulajdonítható, hogy a jelölés idején már a megjelölés fölötti rügyeknek nagy része atkaszívástól károsult, s így a kórjelek csak a levélkibontakozás után jutottak napvilágra.

VÍRUS JELLEGŰ CSILLAGFOLTOSSÁG

Egy időszakban a csillagfoltosságot különösebb bírálat nélkül csupán a külső kórszimptómák alapján ítélve, vírusbetegségnek tartották. Kétségtelen az, hogy a mozaikbetegségek egyes formái megtévesztésig hasonlóak lehetnek az atkás csillagfoltosság tüneteihez. Minden bizonnyal az amerikai kutatók által „asteroid spot" néven emlegetett és szemzéssel, oltással átvihető betegség valódi vírusbetegséggel azonos; ugyanígy Christoff (1938—1958) munkáiban olvasható őszibarack és kajszi mozaik és a lilás őszibarack mozaik (Prunus virus 9) is, vagy pedig Schuch (1959) őszibarack virózisa.

Ezek közé a világosan vírusbetegség következményeiként előállított esetek közé keveredhettek a nem vírusos atkakártételek is. Nem zárja ki ennek a lehetőségét a *pozitív eredménnyel* végződött oltási vagy szemzési kísérlet sem, mert hiszen az *oltó ággal*, vagy *szemmel a hasonló kórképet előidéző atka is átvihető volt.* Márpedig a legutóbbi kísérletekig (Baumann, 1957) nem olvashatjuk az irodalomban, hogy a kísérleti anyagot megbízható rovarölő szerrel fertőtlenítették. Ugyanakkor több kísérlet számol be arról, hogy az átvitel sikertelen volt. Ebben az esetben azonban atkamentes kísérleti anyaggal dolgoztak.

A vírus kórokozó ellen szól még jó egynéhány tény is, többek között az, hogy az atka mindenütt együtt jelentkezik a foltokkal, az atkaszívás után néhány nap múlva megjelenik a csillagfolt. Ez a gyors reakció nem hozható összhangba a gyümölcsfavírusoknál ismert hosszú lappangási idővel (hónapok és évek). A kórkép megjelenése nem folyamatos, mint a vírusbetegségeknél, hanem szakaszos, amely az atka szaporodási ciklusaival van kapcsolatban. A rovarölő szisztemikus szerek hatására a kórkép eltűnik vagy legalábbis

lényegesen csökken. Ha az atka áttelelésére kedvezőtlenek az ökológiai tényezők, akkor ugyanazon oltványokon a következő évben nem jelentkezik a csillagfoltosság. A csillagfoltossággal együtt jelentkezik a seprűsödés is, amelynek jellege megint csak atka inzultusra vall. Atka-kártétel mellett szól az is, hogy a kórkép csak késő tavasszal jelenik meg, amikor szaporodására a megfelelő időjárás bekövetkezik. A vírusbetegségek esetében a kórjelek sokkal előbb megmutatkoznak.

Ilyen meggondolások után a kórforma oknyomozó útja egyenesen a zoológia területére vezet, és az ellene való védekezés is itt keresendő a védekezési program keretében. Nem mellőzhető el azonban egy meggondolandó tény, amely az említett egyenes utat újra visszatéríti a víruskutatás talajára. Ez pedig az atkafélesség *vírusvektor* szerepének kérdése. Megítélésünk szerint (erre beható vizsgálatok nem történtek még), a faiskolai csillagfoltosságot a *Vasates fockeui* vagy *cornutus* atka puszta szívása idézi elő. Az atkák vírusterjesztő szerepéről csak néhány adat áll rendelkezésünkre (fügemozaik, őszibarack, fekete ribiszke).

Az atkának, mint állati kártevőnek utóbbi években történt rendkívüli európai elszaporodását nem tanácsos figyelmen kívül hagyni, annál is inkább nem, mert vannak olyan meggondolások, amelyek ismeretlen vírusterjesztő vektorok hirtelen megjelenését magyarázzák. Az eddig kisebb méretű vizsgálatok (Baumann 1957) azt igazolták, hogy a csillagfoltosság az atka útján vírusszerűen nem vihető át. Egyéb vírusbetegségre nem történt átviteli kísérlet.

Saját kísérleteinkben az üvegházi előhajtatott vadalanyok, amelyek előző évben súlyos jelét viselték a csillagfoltosságnak rovarfertőtlenítő kezelés után, teljesen egészséges lombozatot fejlesztettek.

ÖSSZEFOGLALÁS

Összegezve tényadatainkat, arra a megállapításra jutunk, hogy a „csillagfoltosság" elnevezés alatt a szó eredeti értelmében vírusbetegséget kell érteni (asteroid spot), amely szemzéssel vagy oltással átvihető. Később e fogalomkörbe vont csonthéjas oltványokon és vadalanyokon talált hasonló kórformájú, de vírus módjára át nem vihető levélfoltosodást, melyet egy atkafélesség okoz, egyszerűen *ál-csillagfoltosságnak* (Yellow spot) nevezhetjük.

Mivel az ártalmat okozó atkafélességnek *(Vasates cornutus)* vírusvektor jellege nem bizonyult be, ezért e kérdés még a zoológia kutatási területére tartozik.

A gyakorlat számára az a konklúzió vonható le, hogy a hazai csillagfoltosságot, helyesebben *ál-csillagfoltosságot* egy atkafélesség okozza, amely ellen szisztemikus inszekticidekkel védekezni lehet, sőt szükséges, szem előtt tartva egyrészt közvetlen kártételét, másrészt azt a lehetőséget, hogy idővel vírusvektorként találkozhatunk vele.

A védekezési lehetőségek közé sorolható a megfigyelésekből adódó rezisztencia jelenségek felhasználása is.

IRODALOM

1. *Baumann, G. (1957):* Über eine durch ektoparasitische Gallmilben verursachte Gelbfleckigkeit (Sternfleckenkrankheit) bei Prunus-Arten. Nachrichtenblatt für den Deutschen Pflanzenschutzdienst. Berlin, *11.* 246—250.
2. *Blattny, C. (1931):* Virove chorobi. Ochrana rostlin. *11,* 138.

3. *Cochran, L. C.—Smith, C. O. (1938):* Asteroid spot, a new virosis of the peach. Phytopathology, *38*. 278—281.
4. *Christoff, A. (1958):* Virus diseases of the genus Prunus in Bulgaris. Phytopath. Ztschr. *11*. 360—422.
5. *Hildebrand, E. (1945):* Myrabolan mottle and asteroid spot. Phytophatology, *35*, 47—50.
6. *Husz, B.—Klement, Z. (1950):* A csonthéjas gyümölcsfák vírusos mozaikbetegsége. Agrártudományi Egyetem Kert- és Szőlőgazdaságtudományi Karának Évkönyve. 84—94.
7. *Katwijk, W. (1953):* Virusziekten in de veuchtboomwekerij. Versl. Meded Palntenziektenkundige Dienst, *119*.
8. *Schuch, K. (1959):* Eine noch nicht indentifizierte Virose des Pfirsichs. — Nachrichtenblatt des Deutschen Pflanzenschutzdienstes. *11*. 92—93.
9. *Wenzel, H. (1941):* Untersuchungen über die Kräusel- (Sternflecken-) krankheit von Prunus armeniaca und anderen Prunaceen. Phytopath. Ztschr. *13*. 588—623.

ПРОБЛЕМА „ЗВЕЗДЧАТОЙ ПЯТНИСТОСТИ", НАБЛЮДАЕМОЙ В ПИТОМНИКАХ

Д-р. ЧИРМАИ ЯНОШ и Д-р. МОЛЬНАР БЕЛАНЭ

РЕЗЮМЕ

В питомниках косточковых плодовых пород часто встречается пятнистость листьев называемая на основе прежних и новейших литературных данных „звездчатой пятнистостью". Отдельные исследователи установили к качестве вызывающей причины бактериальную и вирусную инфекцию, генетическую ненормальность и физиологическую болезнь и, наконец, порвеждение насекомыми.

Ввиду сходности симптомов понятия могут быть легко запутаны в отношении исходных болезней.

В прошлые годы явление появилось в сильной форме прежде всего на посадочном материале абрикоса и сливы — как на привое, так и на подвое. Местами зараженность доходила до 30%, но даже и в других более изолированных питомниках она достигла 5—10%. До конца года эти данные повысились даже и в три раза. В серьезных случаях звездчатая пятнистость сопровождалась „многовершинностью" прививков. В процессе контрольных обследований нами не были найдены ни бактериальные, ни грубные возбудители болезни. В опытах же по переносу вирусов лишь после трансплатнации были получены симптомы звездчатой пятнистости до нескольких процентов, но и то исключительно только в каких случаях, когда подвой и привой не подвергались обезвреживанию от насекомых. В ходе исследований систематически был найден в почках и в пазухе листьев *вид клещика* (по всей вероятности Vasates spec.), который и оказался действительным возбудителем звездчатой пятнистости. Благодаря опрыскиванию препаратами Соол и Метасистокс удалось снизить пятнистость листьев от 82% до 8,9%.

В опытах по переносу вирусов путем трансплантации на прививках, обработанных инсектицидами, не было обнаружено пятнистости. Этим и объясняется то, что часть описанных в литературе опытов по переносу болезни, давшая положительные результаты, может быть приписана отсутствию обезвреживания от насекомых.

Роль клещиков как переносчиков вирусов не была изучена нами.

Вредоносность клещиков может быть отделена от настоящей вирусной звездчатой пятностости на основе следующего:

1. Пятна массами расположены вдоль по жилкам и в их середине находятся следы сосания.
2. На терминальном конце побегов появляются антоциановые кольца от сосания.
3. Клещики и пятна появляются приблизительно одновременно.
4. На листве побега вредоносность проявляется периодически — с редкой и частой встречаемостью попеременно — в зависимости от периодов лета вредителя.
5. По времени симптомы появляются позже по сравнению с вирусной пятнистостью.
6. В результате повреждений нескольких лет появляется также и многовершинность.
7. Эффективные инсектициды сокращают или даже полностью ликвидируют пятнистость.

Звездчатая пятнистость, вызываемая клещиками, может быть различена под названием „ложная звездчатая пятнистость" от настоящей звездчатой пятнистости — „вирусной звездчатой пятнистости".

THE PROBLEM OF ASTEROID SPOT IN THE NURSERIES

By Dr. J. SZIRMAI and Dr. ANNAMÁRIA MOLNÁR

SUMMARY

In stone fruit tree orchards a leaf spot symptom can often be seen, called on the basis of previous and recent literary data „asteroid spot". The cause of the „disease" was suggested by various workers to be of fungal, bacterial, genetic or physiological origin, respectively. In addition insect injuries also were suspected.

In consequence of the similarities of the symptoms concerned it is difficult to draw conclusion as to the real ethiology.

During the last years the asteroid spot symptoms have appeared in a severe form chiefly on apricot and plum seedling plantations on both the scions and wild stocks. In some districts an infection of 30 per cent could be observed, however, in isolated plantations 5 to 10 per cent of the material displayed symptoms. These figures showed a threefold increase by the end of the year. In some severe cases asteroid spot was accompanied by proliferations. In laboratory tests neither the presence of bacteria nor that of fungi could be demonstrated. In virus transmission experiments (transplantations) some percentage of asteroid spot symptoms appeared, but exclusively in the case when neither the scions nor the stocks were treated with insecticides. During the surveys a mite sp. (*Vasates* sp.) was found regularly in the buds and lateral shoots. Later on this mite proved to be the real causal agent of asteroid spot. Spraying with Sool and Metasystox reduced the occurrence of the symptoms in question from 82 per cent to 8,9 per cent.

In the transplantation experiments for virus transmission the grafts treated with insecticides showed no signs of asteroid spot. On the basis of this finding the fact, that part of the transmission experiments in the literature gave positive results may be explained by the failure of applying insecticides.

The problem whether or not the mites can act as virus vector has not yet been investigated.

Mite injuries can be differenciated from the asteroid spot symptoms of viral origin on the basis of the following criteria:

1. The spots are located in large numbers along the veins. In the middle of the spots suck traces can be seen.
2. On the apical ends of the shoots anthocyanin suck rings can be observed.
3. The mites and the spots appear almost at the same time.
4. On the foliage of the shoots the intensity of the injuries varies periodically, densely located spots follow loosely placed ones, according to the changes of the population dynamics of the mite.
5. The symptoms appear later than the real virus induced spots.
6. After an injury of many years, proliferation also becomes manifest.
7. The intensity of the spot symptoms can be reduced or even cut down by using efficient insecticides.

It is suggested to use the term ,,pseudo asteroid spot'' for the symptoms caused by mites, and ,,viral asteroid spot'' for those induced by viruses.

MAGYARORSZÁGI RIZSVETÉSEK GYOMNÖVÉNYZETE ÉS A VÉDEKEZÉS LEHETŐSÉGEI

Dr. UBRIZSY GÁBOR
Kossuth-díjas, a biológiai tudományok doktora

I. A GYOMVEGETÁCIÓ ISMERTETÉSE

Az utóbbi 10 esztendő folyamán a hazai rizsvetések 60—80 000 kh-at tettek ki, s a Tisza és Körösök öntözőrendszerén kívül, sikerült a Duna—Tisza közén, sőt a Dunántúlon is itt-ott (pl. Mezőföld) részben meghonosítani a rizstermesztést. A rizstermesztés északi határa Hortobágy—Tiszafüred vonalán van, ettől délre, ill. délkelet felé terjednek a legfontosabb és legbiztosabban termő területek. Amilyen mértékben megnövekedett a termőterület, olyan mértékben fokozódott a rizsvetések elgyomosodásának a problémája. Mivel a magyarországi rizsvetések a rizs termesztésének legészakibb határán vannak (kivételt képeznek a dél-szlovákiai kisebb telepek), ezért vegetációs idejük rövid, bennük a szántóföldi, ruderális, mocsári és vízi „gyomok" erőteljesebben gyomosítanak és komolyabb veszélyt jelentenek, mint a tőlünk délebbre fekvő, tehát a rizs termesztésére alkalmasabb tájakon.

A hazai rizskultúrák gyomnövényzetét előző tanulmányomban már részletesen feldolgoztam (Ubrizsy, 1948), s ebben gondosan megrajzoltam a rizstermesztés fejlődésének hazai történetét, valamint a gyomnövénykutatás terén addig elért eredményeket is. Behatóan elemeztem a rizsvetésnek mint biotópnak jellegét, ökológiai viszonyait és a gyomvegetációt az ökológiai típusok keretében mutattam be. Mivel vizsgálataim akkor csupán a Dél-Tiszántúl rizsvetéseire terjedtek ki, ezért láttam szükségesnek, hogy az ország valamennyi rizskultúráját bejárva, korszerűbb és teljesebb feldolgozást adjak közre. A behatóbb tanulmányokat az is szükségessé tette, hogy időközben számos új, fontos gyomnövényt fedeztünk fel a rizsvetésekben, illetve a rizs vegetációjának teljes egésze is azóta bontakozott ki előttünk, kihangsúlyozva azt, hogy az általunk 1948-ban leírt társulásoknál jóval több található valójában a rizsvetésekben; amely nemcsak florisztikai „kincsesbánya", de igen gazdag és rendkívül érdekes, többrétegű biocönózis, amelyben az egyes növénytársulások szintekben (synusiumok-ként), azokon belül rendszerint mozaikkomplexként illeszkednek össze.

A rizsvetések gyomnövényzetét először Buchinger M. tanulmányozta (1943, 1944), sajnos, csak a hortobágyi területeken, majd szerzőn kívül (vizsgálataim 1946—59. években folytak) Csapody V. (1953) foglalta össze florisztikai alapon a magyarországi rizsvetések és környékük növényeit. Boros Á. közölte gyűjtésemből (1950) az *Echinochloa coarctata*-t (= *E. macrocarpa*), melyet magam is annak sejtettem, továbbá Kárpáti I. (1954) az általam már 1947-ben megtalált *Cyperus difformis*-t diagnosztizálta helyesen. Érdekesebb új növényelőfordulások még a rizsvetésekben az *Echinochloa phyllopogon* (Csávás,

1958), *Typha laxmanni* (Boros Á.), *Ammania verticillata* (Csapody, 1958). Legújabban BorosÁ.(1960) megtalálta rizsvetésekben az *Echinochloa spiralis* Vasing fajt is. Ugyanő közli, hogy az *E. coarctata* helyes nomenklatúrája a következő: *E. hostii* (M. B.) Boros, melyet először nálunk Kitaibel talált meg a Bánságban. Az *E. phyllopogon* (Stapf.) Koss = *E. oryzicola* Vasing. Pontosabb vizsgálatok a rizsgyomok korábban közölt számát (208 edényes virágtalan és virágos növény, több vízimoha és *Characea*) jelentősen növelték, s Timár—Ubrizsy (1957) adatai szerint a rizsvetésekben 112 edényes virágtalan és virágos növény, él, valamint három vízi moha és több csillárka-faj, míg a rizsgátakon és a rizstáblák környékén (öntöző- és levezetőcsatornák stb.) további 278 virágos növény, 3 moha és 3 csillárkafaj. A moszatok fajgazdagságát nálunk Kol E. (1956) igen alaposan vizsgálta értékes tanulmányában, megállapította, hogy 122 faj moszat, ill. mikroorganizmus él rizsföldjeinken, s az legalább olyan gazdag, mint a makrovegetáció (l. Pignatti 1957). A rizsgyomok száma évről évre növekszik, mert behurcolás révén mindig újabb növényfajok tűnnek fel (pl. legújabban az *Ammania verticillata* Hódmezővásárhelyen), illetve a hazai vegetációból is mind több faj kerül be a rizstáblákba.

A legutóbbi tíz év folyamán Európaszerte élénk érdeklődés nyilvánult meg a rizskultúrák sajátos és rendkívül gazdag vegetációja iránt. Szerző úttörő fitocönológiai tanulmánya után 1950-ben egy időben két helyen is jelent meg cönológiai ismertetés a rizsvetésekről. Az egyik Dél-Franciaországból: Tallon (1950), aki a Camargue-vidék rizsvetéseiből a *Typheto-Scirpetum* társulást írta le, mint a kultúrára jellegzetest; Jugoszláviából viszont Horvatić (1950) közölte az *Eleocharetum ovatae* társulást, ill. annak *Echinochloa crus galli subass.*-ját és az *Eleocharis acicularus varians*-t, mint jellemzőket. W. Koch 1952-ben a lombardiai rizsvetésekből egy sereg új növényt ismertet (pl. a kelet- és délázsiai eredetű *Najas gracillima*-t, *Ottelia alismoides*, *Blyxa japonica*, *Rotala indica*-t; a pantropikus *Lemna paucicostata*, valamint az Észak-Amerikából behurcolt *Eleocharis obtusa*, *E. olivacea*, *Lindernia dubia* stb. fajokat). Cönológiai tanulmánya 1954-ben jelent meg a Vegetatio-ban, s ez hatott ösztönzőleg az olasz kutatókra is, akik a legkorszerűbben dolgozták fel mind ez ideig a lombardiai és piemonti rizsvetéseket (Tomaselli 1952, Pignatti 1957, Ciferri —Pignatti 1959 etc.) O. Bolós és munkatársa 1955-ben ismertetik a katalóniai rizsvetések jellemző társulásait: *Cypereto-Ammanietum coccineae*, *Lemneto-Azolletum*, *Spergularieto-Ranunculetum sceleratí*, *Paspaleto-Agrostidetum*, számos trópusi és szubtrópusi növényfajjal, amelyek egészen eltérnek az olaszországi rizsvetések növénytársulásaitól. Portugáliából Fontes—Carvalho—Vasconcellos (1959) igen részletes elemzést közölnek öt rizsvetés egész évi vegetációdinamikájáról. Legújabban Akira Miyawaki dolgozta fel Japán rizsvetéseinek vegetációs viszonyait (megjelenés alatt a Vegetatio-ban).*

* Időközben megjelent A. Miyawaki összefoglaló tanulmánya a japán rizsföldek vegetációjáról (in Vegetatio, IX. no. 6., 1960. p. 345-402), amelyben áttekinti az európai rizsvetések vegetációját is. Szerinte a rizsföldeken élő növénytársulások rendszere a következő lenne:

Class.: *Oryzetea sativae* A. Miyawaki 1960.

Ord.: *Cypero-Echinochloetalia oryzoidis* Bolós et Masclans 1955.

Foed.: *Oryzo-Echinochloion oryzoidis* Bolós et Masclans 1955.

W. Koch (1954) fontos és alapvető dolgozatában a rizsvetésekből leírta az *Oryzeto-cyperetum difformis*, az *Eleocharetum ovatae*, *Lemneto-Spirodeletum polyrrhizae*, *Ottelieto-Naiadetum gracillimae* társulásokat, míg a rizsgátakról a *Polygoneto-Bidentetum setarietosum glaucae* társulást, az öntözőcsatornákból, ill. levezetőárkokból a *Potametum perfoliati*, *Myriophylleto verticillati-Nupharetum*, *Ranunculetum fluitantis sparganietosum*, *Isoëtetum Malinverniani* asszociációkat. Az egyes társulásokat röviden jellemezve, néhány cönológiai felvételből közli. Mivel a felvételei lombardiai területről valók, ezért növénytársulásai a sok, számunkra még idegen adventív növényfaj ellenére is közel-rokonok a hazai társulásokkal. Bennük azonban erősebb a mediterrán és adventív fajok uralma, mint a hazaiakban. S. Pignatti (1957) tanulmánya mintaszerű és a kryptogam-vegetáció részletes feltárásával valóban úttörő jelentőségű is. A közép-olaszországi (Piemont) rizsvetéseket tanulmányozva 5 makro- és 7 mikro (alga) társulást mutat ki a rizsvetésekből. Ellenben nem írja le a rizsgátak, öntözőcsatornák stb. vegetációját, ill. az ott fellépő társulásokat (bár a rizsgátak növényzetét áttekinti dolgozatában!). Uralkodó gyomtársulása a Koch-tól leírt *Oryzeto-Cyperetum difformis*, amely között és alatt ún. „függő társulások" élnek, mint a *Lemnetum paucicostatae*, *Najadetum gracillimae*, *Heleocharetum ovatae*, illetve újabban (1959) *Heleochareto-Lindernietum*, a *Drepanocladetum fluitantis*, ill. újabban *Drepanocladeto-Elatinetum*. Algatársulásai a következők: *Vaucherietum* a száradó iszapon (lecsapolás után), *Hydrodictyetum*, *Spirogyretum*, *Oedogonietum*, *Cladophoretum fractae* a rizstábla árasztóvizében, *Plancton*, *Epiphyll ass.* ugyancsak az árasztóvízben, de az utóbbi a növények felületén él.

Pignatti végigkíséri a rizsvetést egész tenyészideje során, s így mutatja be a gyomtársulások dinamikáját. Mivel Olaszországban palántázva ültetik a rizst, ezért tavasszal egy szabályos segetális gyomaszpektus alakul ki a vetésben, mely csak az árasztás után, kb. a palántázás idejére tűnik el (júniusban), hogy helyét az *Oryzeto-Cyperetum* foglalja el. Vele egyidejűleg alakul ki a *Lemnetum* és a *Spirogyretum*. A *Najadetum*, *Cladophoretum* csak júliusban fejlődik ki, míg a *Drepanocladetum* és a *Heleochareto-Lindernietum* csak szeptemberben érik el fejlődésük csúcspontját, és a víz leeresztése, majd az aratás után is az iszapon még egy ideig tovább élnek. Az algatársulások sorából az *Oedogonietum* augusztusban, a *Vaucherietum* pedig csak szeptemberben, az árasztóvíz leengedése után találja meg fejlődése számára a kedvező feltételeket. A fő társulásnak is négy aszpektusát jellemzi (a kezdeti, még segetális gyomokkal kevert állapot; a *facies estiva*, *facies settembrina*, *facies finale*), részletes táblázatokban bemutatva őket. Összesen 95 növényfajt talált, amelyekből 15 faj a felvételek 50%-ában fordult elő, 30 faj pedig csak egyszer; de ez a flóra is jóval gazdagabb, mint a Dél-Franciaországból vagy Spanyolországból közölt rizs-gyomflóra.

Ass. in Európa:
1. *Oryzeto-Cyperetum difformis* W. Koch 1954.
2. *Cypereto-Ammanietum coccineae* Bolós et Masclans 1955.
3. *Typheto-Scirpetum* Tallon 1958. (?)

in Japan:
4. *Alismetum canaliculati* A. Miyawaki 1960.
5. *Alismetum orientalis* A. Miyawaki 1960.
6. *Sagittario-Monochorietum* A. Miyawaki 1960.
7. *Blyxo-Monochorietum* A. Miyawaki 1960.

Szép munkájában Kol Erzsébet (1956) a hazai rizsvetések és az öntöző-csatornák árasztóvizének alga- és mikrovegetációját tanulmányozta főleg autökológiai és florisztikai tekintetben. Megkísérelte a fontosabb mikrovegetáció-típusokat is elkülöníteni, főként a lebegő és alámerült hínár kíséretében megjelenő fajok segítségével. A hazai mikroszkópos algák és vízi baktériumok pontos áttekintését adja, az előfordulási helyek (biotópok) ökológiai adatainak (vízhőmérséklet, pH, víz-keménységi foka stb.) feltüntetésével. Tanulmánya értékes úttörés a rizsvetések algaflórájának és részben vegetációjának feldolgozása terén.

Érdemes összehasonlítani az olasz és spanyol rizsvegetáció flóraanalízisét a hazaival, mert így jobban szembetűnnek a különbségek. Timár—Ubrizsy (1957) szerint a hazai rizsvegetáció flóraelem-spektruma a következő: Kozmopolita 20%, adventiv 2,1%, circumpoláris 9,1%, eurázsiai 34,3%, európai 6,2%, közép-európai (Em) 2,8%, kontinentális 7,3%, pontusi 0,8%, Pontus-mediterrán 4,1%, mediterrán 9.4%, atlanti-mediterrán 0,8%, balkáni 0,3%, pannóniai endemizmus 2,8%; Pignatti (1957) közép-olaszországi rizsvegetációja viszont ilyen összetételű: Eu: 7,9%, Cp.: 15,2%, Eua.: 16,4%, Med.: 16,1%, Adv: 26,2%, Kosm.: 18,2%; míg Bolós (1955) spanyolországi rizsgyomnövényzetének flóraelemei: Eu: 2,4%, Eua.: 2,4%, Cp.: 8,3%, Med.: 27,4%, Adv.: 39,3%, Kosm.: 20,2%. A mediterrán területek rizsvetéseiben tehát a mediterrán és adventiv jellegű fajok dominálnak, míg nálunk inkább az eurázsiai és kontinentális, ill. közép-európai fajok. A kozmopoliták számaránya közel azonos. Vagyis a mi rizsvetéseink gyomnövényzete főként a hazai, autochton flórából kerül ki, s csak újabban szaporodnak az idegen égövről behurcolt adventivek, s ezért még erősen kontinentális, szárazföldi jellegű, szemben a szubtrópusi-mediterrán és sok egzotikus adventivet tartalmazó dél-európai rizstáblákkal. A dél-szlovákiai rizsvetések gyomnövényzete még több kontinentális fajt tartalmaz, mint a hazai, ill. erősen növekszik benne a közönséges segetális és hygrophil ruderális fajok száma, jellegzetességét nagyrészt elvesztette, s kevert típusnak tekinthető (Hicke, 1953, Hejny, 1960). Jugoszláviában a Horvatićtól ismertetett rizsvegetáció teljesen rokon a magyarországival.

A hazai rizsvegetáció bioökológiai spektruma (életforma-megoszlása) így alakul: M. és MM.: 0,8%, Ch.: 0,5%, H.: 30,9%, G.: 3,6%, HH.: 14,8%, TH.: 6,5%, Th.: 42,9% (Timár—Ubrizsy, 1957).

A hazai rizstáblák legjellegzetesebb *gyomnövénytársulása* a nagyszemű és más kakaslábfű-fajnak a rizzsel alkotott állománya *(Echinochloo-Oryzetum sativae*, megfelel az Olaszországból leírt *Oryzeto-Cyperetum difformis*-nak). Az ilyen rizstáblákban a legfelső szintet a rizs, ill. a kakaslábfű fajok foglalják el, kísérőik magastermetű káka-félék, különböző mocsári növények, szárazabb helyeken közönséges gyomnövények is. Alattuk élhetnek külön szintben a henyekáka és apró csetkáka társulása (*Eleochari aciculari-Schoenoplectetum supini*, mely cönológiai szerepében megfelel az Olaszországból leírt *Heleocharetum ovatae*, ill. *Heleochareto-Lindernietum* társulásnak); továbbá jellegzetes hinártársulások is. Az idősebb rizstáblákban viszont mocsári növények képezte jellegzetes növénytársulásokat találunk, így pl. a szúrós káka társulását *(Schoenoplectetum mucronati)*, ill. a keskenylevelű és a liliomgyékény társulását *(Typhetum angustifoliae*, ill. *Typhetum laxmannii)*. A gyékényes típusú

rizstábla vizében a hínárvegetáció rendszerint gazdagabb és változatosabb kifejlődésű. A vízi rence és a csillárka-moszatok állományai, a mindig jelenlevő fonalas algákkal együtt valósággal beszövik a víz felületét és mélyeit (*Utricularia-Najas minor* társulás). A víz tetején békalencse-fajok, rucaöröm szaporodik el (*Lemno-Salvinietum natantis*), míg a víz mélyén rendszerint az iszapon látonya és *Lindernia* állományok alakulnak ki (*Drepanocladi-Elatinetum*, ill. *Eleochari-Lindernietum* stb.).

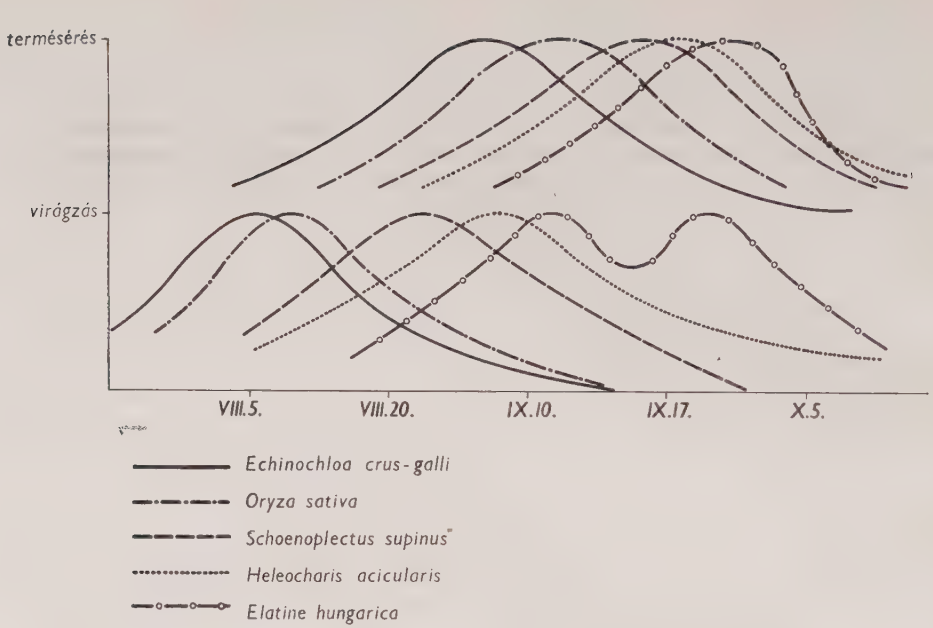
A rizs aratása előtt leeresztett táblákon, majd az aratás után az iszapon tovább élő iszap-vegetáció is figyelmet érdemel. Sok vízi és iszaplakó növény szárazra kerülve, alakját is megváltoztatja (ún. terresztrikus és amphibikus alakok), mint pl. a látonyák, békaszőlő-fajok, kétéltű keserűfű, vízi mohok stb. esetében. A látonya-fajok másodvirágzásba kezdenek, míg az apró csetkáka ilyenkor érleli termését. A törpekákás társulásban a terresztrikus látonyafajok levegőre jutva, feltűnően elszaporodnak és így több jellegzetes iszapon élő, törpe növésű állományt képeznek (*Schoenoplectetum supini elatinosum, Drepanocladetum kneiffii, Eleochari-Lindernietum* stb.). A *rizstarlókat* vizsgálva, a rizstáblákból már ismert gyomtársulásokat találjuk meg újra, köztük az iszapvegetáció fejlődik tovább. Megállapítható, hogy a rizstarlón külön tarlóaszpektus, mint a kalászos-növények esetében, sohasem fejlődik, mert az mindig az eredeti gyomvegetáció differenciálatlan továbbfolytatása.

Ha száraz *ugarba* kerül a rizstábla, úgy a kakaslábfű fajok dominálnak, ha viszont átszivárgás révén vagy egyébként is vízhez jut a terület, abban az esetben a mocsári növények borítják be. Mindkét esetben agrotechnikai módszerekkel és totális növénytelenítéssel tudunk célt érni, azaz a gazdag gyomtársulásokat megsemmisíteni.

A rizstáblákban kialakuló gyomvegetáció gazdagsága és méretei mindenkor a termőhely vízmagasságától és vízzel való elborítottságának időbeni viszonyaitól, végül attól függenek, hogy a termőhelyen mennyi ideje művelik megszakítás nélkül a rizst. Az egyes rizstáblák elgyomosodásának vonala azonban nem kizárólag a kakaslábfű-félék elszaporodása felé mutat (Buchinger, Ubrizsy, Hejny). Magyarországon a rizsnek legalább olyan veszedelmes gyomnövényei a gyékényfajok, az apró csetkáka, henyekáka, a szúrós káka stb. is. Az azonban kétségtelen, hogy míg a frissen feltört rizstáblában kevés a gyom, addig az évek óta pihentetés nélkül munkált táblákban, egyik vagy másik gyomvegetáció-típus erősen elhatalmasodik.

A rizstáblákban uralkodó ökológiai és tenyészviszonyok következtében (Ubrizsy 1948, Kol 1956), amelyeket a rizs meglehetős késői érése is befolyásol, az itt élő gyomnövények fejlődésritmusa is jellegzetes változásokat mutat. Ubrizsy (1948) vizsgálatai kimutatták, hogy a legfontosabb rizsgyomok és a rizs virágzásának és termésérésének ritmusa egymáshoz alkalmazkodik (l. 1. ábra). Ugyanezen fajok fejlődési görbéje a rizstáblán kívül egészen eltérő. Így pl. a közönséges kakaslábfű száraz kultúrákban már júliusban virágzik, míg a rizstáblában inkább augusztus folyamán, kissé megelőzve a rizst. A termésérése azonban feltétlenül megelőzi néhány héttel a rizsét, ennek következménye, hogy a gyomnövény a rizs aratásakor már elszórta magvait.

A gyomnövények származásának kérdését vizsgálva azt látjuk, hogy a rizstáblába a gyomok bekerülhetnek tisztátalan vetőmaggal, az öntöző, ill. árasztó-

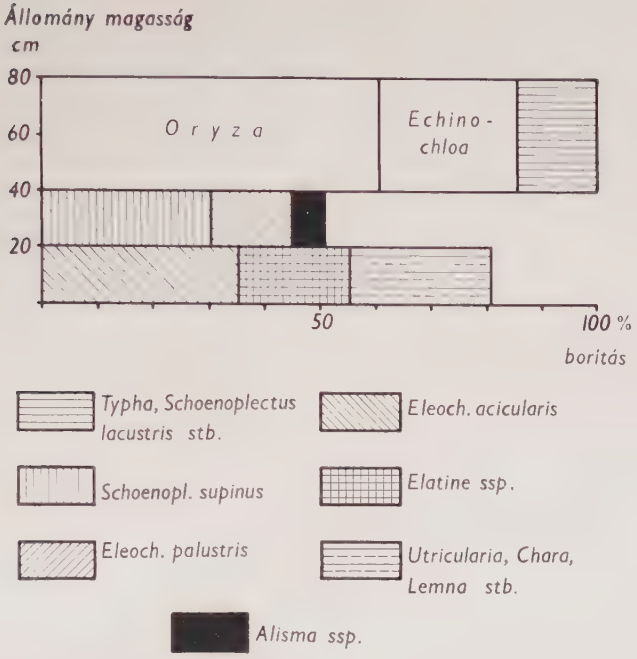


1. ábra. A rizs fontosabb gyomnövényeinek fejlődésdinamikája

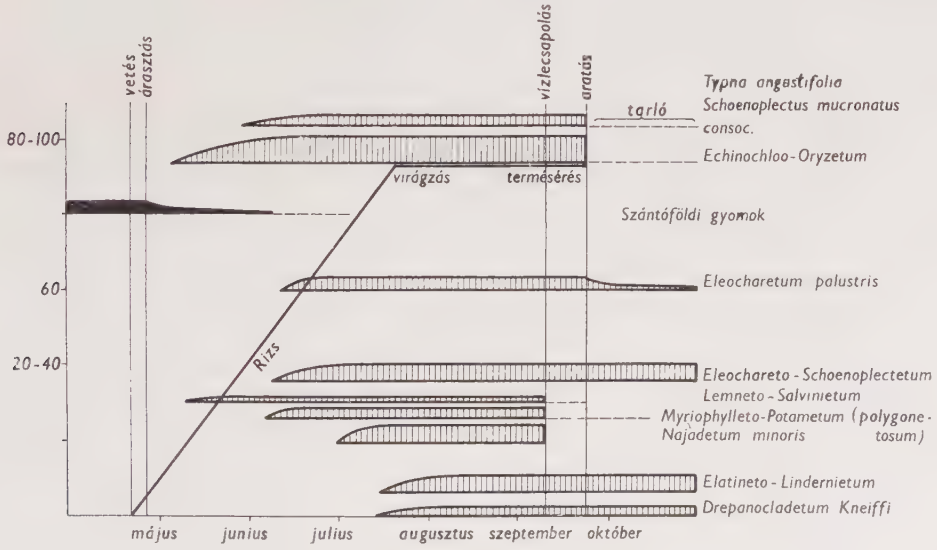
Abb. 1. Die Entwicklungsdynamik der wichtigeren Unkräuter des Reises

vízzel, a talajban eredetileg is elheverő gyommagvakkal; ill. a rizsgátakról és a levezető csatornákból jut be a legtöbb faj. A rizstermő területek sok helyen szikes talajokon vannak, így a gátak növényzete jellegzetes sziki növényfajokból állhat *(Hordeetum hystricis: Echinopsilo-Atriplicetum litoralis)*.

Az ország egész területére kiterjesztve vizsgálatainkat, sikerült beható és teljes képet kapni a rizsvetések növényzeti viszonyairól. Megállapítható, hogy a *rizsvetésekben* sajátos, másutt elő nem forduló, vagy csak jellegzetes vízi-mocsári biotópokból ismert növénytársulások élnek; továbbá egészen eltérő a rizsgátak (állandó és hullámfogó gátak), a vízlevezető árkok és öntözőcsatornák vegetációja, s így voltaképp, három biotóp eltérő kultúrhatások alatt álló fitocönózisait kell ismertetnünk. Legfontosabb a rizsvetések és az anyagárkok (a rizstábla mélyebb szélein) sajátos vegetációja, számos növénytársulással. Közülük a leggyakoribb és uralkodó jellegű az *Echinochloo-Oryzetum*, mely mozaik-komplexekbe szerveződik számos mocsári és vízi cönózissal. Mint már korábban kimutattam, a rizsvetésben négy szint (synusium) van: 1. az iszap felületén (ún. talajsynusium), s itt az *Elatini-Lindernietum*, ill. a *Drepanocladetum kneiffii* társulásait találjuk; 2. az alacsony „gyepszint"-ben kb. 10—20 cm magasságig az *Eleochari-Schoenoplectetum* olykor homogén *Eleocharetum acicularis* állományait (a *Schoenoplectetum supini* a középső gyepszintben is előfordul s inkább ott jellemző); 3. míg a 20—40 cm mélységű árasztóvízben (a rizstáblán rendszerint 20—25 cm-es a vízréteg, de az anyagárkokban 1 m mély is lehet!) a lebegő (pleuston) és alámerült hínár (benthos) néhol atollszerűen sűrű tömegeit látjuk kifejlődni. Fontosabbak: *Najadetum*



2. ábra. A rizstábla fontosabb gyomnövényeinek szintekben való megjelenése
Abb. 2. Das Erscheinen der bedeutenderen Unkräuter des Reises in den Schichten



3. ábra. A rizstábla szintközösségei (synusiumai) és vegetációritmusa
Abb. 3. Die Schichtengemeinschaften (Synusien) des Reisfeldes und ihr Vegetationsrhytmus

minoris (*-Chara* subassociációja), *Myriophyllo-Potametum polygonetosum amphibii, marsileetosum* stb., mint alámerült hínár, és a víz színén lebegő *Lemno-Utricularietum*, ill. *Lemno-Salvinietum* társulások, az előbbiekkel rendszerint keverten jelenve meg (l. 2. és 3. ábra).

3. A középső gyepszintben (50—60 cm) az *Eleocharetum palustris* állományai fejlődnek ki, főként a rizstábla szélein vagy nagyobb üres foltokon. Szikes talajú területeken, viszont a *Bolboschoenetum maratimi* konszociációi gyakoriak (pl. Szeged környékén és a Duna—Tisza közén). 4. A legfelsőbb gyepszintben (80—100 cm) a kakaslábfüvek, a rizs, a gyékényfajok dominálnak: *Echinochloo-Oryzetum* sokféle típusával; továbbá a *Scirpo-Phragmitetum typhetosum angustifolii, typhetosum laxmanni, schoenoplectetosum mucronati* stb. Ezek közül több a levezető árkokban is elszaporodhat.

A *rizsgátakon* és nedves környékükön iszapkáka és egyéb gyomvegetáció tenyészik. Legérdekesebb társulásaik a következők: *Dichostyli-Gnaphalietum uliginosi, Heliotropio-Verbenetum supinae, Pulicaria vulgaris—Mentha pulegium assz., Echinopsiletum sedoidis atriplicetosum litoralis, Lactucetum salignae* stb.

Az *öntözőcsatornák* a környező élővizek (pl. Körösök, Tisza, Duna stb.), holtágak, belvizek vízi és mocsári vegetációját közvetítik a rizstáblák felé. Hasonlóképpen vízi- és mocsári társulásokat találunk az árasztóvíz levezetésére szolgáló kisebb méretű, rendszerint lassan folyó vagy pangó vizű levezetőárkokban is. Csak ezekben előforduló fontosabb társulások (a többiek közösek a rizsvetésekével!) *Trapo-Nymphoidetum, Parvipotamo-Zanichellietum pedicellatae, Myriophyllo-Potametum potametosum lucentis* stb.

Végül a helytelenül árasztott, s emiatt nagyrészt szárazon maradó rizstáblákban kevert gyomnövényzet alakul ki, melyben a vezérszerepet az *Echinochloa* fajokon kívül a közönséges segetális gyomok játszák (Ubrizsy, 1948).

A rizsvetések egész évi *vegetációs-ritmusa* jellegzetes. Vetésig a talajmunkák révén az általában kialakuló szántóföldi gyomtársulás tavaszi vagy nyár eleji gyomaszpektusa megsemmisül, illetve vetés után az árasztással felszámolható. Május elejétől kezdve indul meg az *Echinochloo-Oryzetum* kibontakozása, mely virágzását és legkedvezőbb kifejlődését július—augusztus—szeptember folyamán éri el (l. 3. ábra). Eleinte osztozkodik a termőhelyen a szárazföldi gyomokkal, de csakhamar azokat visszaszorítva fejlődik. A fejlődés jellegét a helyi körülmények, a rizstábla kora (hány éve termesztenek megszakítás nélkül rizst ugyanott) stb. szabják meg. Mellette kibontakozhatnak a mocsári növénytársulások *(Typhetum)*, különösen a termesztés 2—3. évétől kezdve (az elsőéves rizstáblában ez a társulás csupán a tenyészidő vége felé kezd megtelepedni!). Az 1—2. évben mindig az *Echionochloo-Oryzetum* dominál! A víz leeresztése (szept. első fele-közepe) után még megmarad, majd az aratással elpusztul, s csak néhány tő él tovább a rizstarlón. Voltaképp két aszpektusa van, egy *Echinochloás* (az *E. crus galli r. oryzoides* korai virágzásával) és egy nyár végi, melyet a mocsári növények tömegesebb elszaporodása jellemez (pl. *schoenoplectosum mucronati, cyperosum difformis, belboschoenosum maritimi* stb.).

Az első árasztás után néhány nap múlva (5 nap — két hét) kialakul a *Lemno-Salvinietum* homogén *Lemnás* állománya (a *Salvinia* a nyár folyamán szaporodik csak el), vagy a *Lemno-Utricularietum*, mely optimális viszonyait

hasonlóképpen július—augusztusban találja meg. Már a *Myriophyllo-Potametum polygonetosum* vagy *marsileetosum* társulások csak június végén kezdenek kialakulni, míg a *Najadetum minoris*, a sűrű *Chara* atollokkal pedig csak július —augusztusban, noha fejlődése már június hó folyamán megindul. Mindezek a hínártársulások a víz leeresztésekor megsemmisülnek, az iszapon csak rövid ideig képesek tengődni (kivéve az amphibikus és terrestrikus alakokat!). Ellenben ezen az iszapon hatalmasodik el az aljnövényzetként fellépő *Eleochari-Schoenoplectetum*, amely néha mohaszőnyegszerűen vonja be a rizstábla alját a rizstövek között, továbbá az *Elatini-Lindernietum* és a ritka *Drepanocladetum kneiffii*. Legoptimálisabb fázisukat szeptember—októberben érik el, a még nyirkos, az őszi esőktől rendszerint átnedvesedő iszapon.

A hazai rizsvetések és azok környékének (gátak, csatornák) teljes növényzetét az alábbi áttekintés mutatja be (a cönológiai rendszer Soó, 1957 nyomán készült).

I. *Hydrocharition* (Vierhapper) Rübel 1933.
1. Ass. *Lemno-Utricularietum* Soó 1928. Rizsvetésekben, anyagárkokban és öntözőcsatornákban stb.
a) consoc. *Utricularia vulgaris-Chara fragilis*, ill. *Chara coronata*. Rizsvetésekben, anyagárkokban, öntözőcsatornákban stb.
2. Ass. *Lemno-Salvinietum* Ubrizsy 1948. (Azonos a *Salvinieto-Spirodeletum Slavnič* 1950 asszociációval). Valószínűleg azonos vagy közelrokon az Észak-Olaszországból leírt *Lemneto-Spirodeletum polyrrhizae* Koch 1954 *Salvinia natans* subasszociációval; párhuzamos az Olaszországban leírt *Lemnetum paucicostatae* Pignatti 1957 asszociációval. Rizsvetésekben és anyagárkokban stb.

II. *Potamion eurosibiricum* (Koch 1926) Vlieger 1937.
1. Ass. *Myriophyllo-Potametum* Soó 1934. Rizsvetésekben, anyagárkokban és öntözőcsatornákban.
a) consoc. *marsileetosum quadrifoliae*. Rizsvetésekben, anyagárkokban és öntözőcsatornákban található.
b) consoc. *polygonetosum amphibii*. Rizsvetésekben, anyagárkokban és öntözőcsatornákban található.
c) consoc. *potametosum lucentis*. (Párhuzamos a Felső-Itáliából leírt *Potametum perfoliati* Koch 1954 asszociációval.) Rizsvetésekben, anyagárkokban, öntözőcsatornákban található.
2. Ass. *Trapo-Nymphoidetum* Oberdorfer 1956. Öntözőcsatornákban.
3. Ass. *Parvipotamo-Zanichellietum* (Baumann 1921) Koch 1926. Anyagárkokban és öntözőcsatornákban.

III. *Ruppion maritimae* Br.—Bl. 1931.
1. Ass. *Parvipotamo-Zanichellietum pedicellatae* Soó 1947. Csak a szikes talajok öntözőcsatornáiban!
2. Ass. *Najadetum minoris* Ubrizsy 1948. (Valószínűleg párhuzamos az Észak-Itáliából leírt *Ottelieto-Najadetum gracillimae* Koch

1954 és a *Najadetum gracillimae* Pignatti 1957 asszociációval.) Rizsvetésekben, anyagárkokban és öntözőcsatornákban stb. található.

IV. *Phragmition communis* Koch 1926.

1. Ass. *Scirpo-Phragmitetum* Koch 1926.
   a) consoc. *typhetosum angustifoliae.* Rizsvetésekben, anyagárkokban és öntözőcsatornákban stb.
   b) consoc. *typhetosum laxmannii.* Rizsvetésekben, anyagárkokban, öntözőcsatornákban stb.
   c) consoc. *schoenoplectetosum mucronati.* Rizsvetésekben, anyagárkokban, öntözőcsatornákban stb.
   d) consoc. *alismatetosum lanceolati.* Rizsvetésekben, anyagárkokban, öntözőcsatornákban stb.
   e) consoc. *bolboschoenetosum maritimi.* Rizsvetésekben, anyagárkokban, öntözőcsatornákban.
   f) consoc. *eleocharetosum palustris.* Rizsvetésekben, anyagárkokban, öntözőcsatornákban.

V. *Bolboschoenion maritimi* Soó 1945.

1. Ass. *Bolboschoenetum maritimi continentale* Soó (1927) 1947. Rizsvetésekben, anyagárkokban és szikes talajok öntözőcsatornáiban.
   a) consoc. *schoenoplectetosum tabernaemontani.* Rizsvetésekben, anyagárkokban és szikes talajok öntözőcsatornáiban.
   b) consoc. *eleocharetosum palustris.* Rizsvetésekben, anyagárkokban és szikes talajok öntözőcsatornáiban.

VI. *Nanocyperion flavescentis* Koch 1926.

1. Ass. *Eleochari (aciculari)-Schoenoplectetum supini* Soó & Ubrizsy 1948. Azonos a Jugoszláviából leírt *Eleocharetum ovatae* Hayek asszociáció *Echinochloa crus galli* Horvatić 1950 szubasszociációval és közel rokon az Olaszországból leírt *Eleocharetum ovatae* Koch 1954 asszociációval. (A rizsvetések, az anyagárkok, öntözőcsatornák második szintjének fő növényzete.)
   a) Subass. *eleocharetosum acicularis.* A rizsvetések, az anyagárkok, öntözőcsatornák második szintjének fő növényzetében.
   b) Subass. *schoenonlectetosum supini.* ,, ,,
   c) Subass. *elatinetosum triandrae*, ill. *campylospermae* ,, ,,
   d) fácies *linderniosum pyxidariae*,
   e) facies *peplidosum portulae*, Anyagárkokban.
   f) consoc. *marsileetosum quadrifoliae.* Rizsvetésekben. stb.

2. Ass. *Elatini-Lindernietum pyxidariae* Ubrizsy 1948. (Nagyon közel áll a *Heleochareto-Lindernietum pyxidariae* Pignatti 1957 asszociációhoz.) Gyakran előforduló víz alatti asszociáció rizsvetésekben, anyagárkokban, öntözőcsatornákban stb.

a) Subass. *elatinetosum triandrae et campylospermae.* (Gyakran előforduló víz alatti asszociáció rizsvetésekben, anyagárkokban, öntözőcsatornákban stb.)

b) Subass. *lindernietosum pyxidariae.* (Rizsvetésekben, anyagárkokban, öntözőcsatornákban.)

3. Ass. *Drepanocladetum kneiffii* Ubrizsy 1960 ass. nova. Párhuzamos a *Drepanocladetum fluitantis* Pignatti 1957 és a *Drepanocladeto-Elatinetum* Pignatti et Ciferri 1959 asszociációval. Rizsvetésekben, anyagárkokban és öntözőcsatornákban.
4. Ass. *Dichostyli-Gnaphalietum uliginosi* (Horvatić 1931) Soó et Timár 1947; A rizsföldek gátjain és környékén.

VII. *Verbenion supinae* Slavnić 1951.

1. Ass. *Heliotropio-Verbenetum supinae* Slavnić 1951. Gátakon és rizsföldek környékén.
2. Ass. *Pulicaria vulgaris-Mentha pulegium* ass. Slavnić 1951. Gátakon és rizsföldek környékén.

VIII. *Puccinellion limosae* (Klika 1937) Wendelberger 1943.

1. Ass. *Hordeetum hystricis* (Soó 1933) Wendelberger 1943. Gátakon!
2. Ass. *Echinopsiletum sedoidis* Ubrizsy 1947. Gátakon!

a) Subass. *hordeetosum hystricis.* Gátakon!

b) consoc. *atriplicetosum litoralis.* Gátakon!

IX. *Beckmannion eruciformis* Soó 1933.

1. Ass. *Agrosti-Alopecuretum pratensis* Soó 1933. Gátakon!

a) Subass. *Trifolium fragiferum-Potentilla reptans.* Gátakon!

2. Ass. *Agrosti-Beckmannietum* (Rapaics 1916) Soó 1933. Gátakon!

a) Subass. *Beckmannia eruciformis-Chenopodium glaucum.* Gátakon!

X. *Matricario-Chenopodion* Timár 1957.

1. Ass. *Matricario-Atriplicetum litoralis* Timár 1957. Szikes talajokon levő rizsföldek gátjain.

XI. *Onopordion acanthii* Br.—Bl. 1931.

1. Ass. *Lactucetum salignae* Ubrizsy 1949. Gátakon!

XII. *Oryzion sativae* W. Koch 1954. Rizsvetések főnövényzete.

1. Ass. *Echinochloo-Oryzetum sativae* Soó et Ubrizsy 1948. Rizsvetésekben.

a) consoc. *echinochloetosum crus galli.* Gyakran előfordul rizsvetésekben.

b) consoc. *echinochloetosum coarctatae.* Nagyon gyakori rizsvetésekben.

c) consoc. *typhetosum angustifoliae.* Nagyon gyakori rizsvetésekben.

d) Subass. *eleocharetosum palustris.* Nagyon gyakori rizsvetésekben.

e) Subass. *bolboschoenetosum maritimi.* Nagyon gyakori rizsvetésekben.

f) Subass. *schoenoplectetosum mucronati.* Rizsvetésekben.

g) Subass. *cyperetosum difformis* (Valószínűleg azonosítható, ill. közelrokon az Észak-Olaszországból leírt *Oryzeto-Cyperetum difformis* Koch 1954 asszociációval).Rizsvetésekben. Rokona a Portugáliában elterjedt *Cypero-Echinochloetum oryzoidis* assz.-nak, melyet F. Carvalho jellemzett.

XIII. *Bidention tripartiti* Nordhagen 1940.

1. Ass. *Echinochloo — Polygonetum lapathifolii* Soó et Csürös 1944.

a) consoc. *echinochloetosum crus galli.* Gátakon nagyon gyakori!

b) consoc. *setarietosum glaucae.* Gátakon nagyon gyakori! (Azonos az Észak-Olaszországból leírt *Polygoneto-Bidentetum setarietosum* Koch 1954 asszociációval)

II. A RIZSVETÉSEK GYOMNÖVÉNYTÁRSULÁSAINAK JELLEMZÉSE

A következő táblázatokban 1946—1959. években számos kiszállás során végzett, mintegy 300 cönológiai felvétel eredményeit mutatjuk be. Itt ismertetjük a legfontosabb asszociációkat és típusokat, amelyek a rizsvetésekben tenyésznek, továbbá néhány vízi és mocsári növénytársulást az öntözőcsatornákból, majd a gátak gyakoribb és fontosabb gyomtársulásait.

I. Fed. *Hydrocharition* (Vierhapper) Rübel 1933.

1. Ass. *Lemno-Utricularietum* Soó *1928.*, illetve *Lemneto-Utricularietum* consoc. *Utricularia vulgaris-Chara fragilis* et *coronata*, továbbá a *Lemno-Salvinietum* Ubrizsy 1948 a rizstábla, az anyagárkok, az öntözőcsatornák és a levezető árkok jellemző lebegő hinárvegetációjának legfontosabb társulásai. A *Lemno (minori)-Salvinietum natantis* Ubrizsy *1948.* társulás azonos a más területekről leírt *Salvinio-Spirodeletum polyrrhizae* Slavnić 1950 társulással. Azonosítható továbbá a felső-olaszországi rizstelepekről leírt *Lemneto-Spirodeletum polyrrhizae* W. Koch 1954 asszociációval, illetve ezen társulás *Salvinia natans* subasszociációjával! Kevésbé rokon a Közép-Olaszországból ismertetett *Lemnetum paucicostatae* Pignatti 1957 társulással, mely azonban azonos funkciót tölt be az ottani rizsterületeken, mint Magyarországon az általunk leírt társulás (l. 4. ábra).

Accidensek: az 1. sz. termőhelyen: Kosm. Th. *Polygonum lapathifolium* et var. *incanum*; a 3. sz. termőhelyen: Cp. H. *Agrostis alba*, Eua. Ch. *Lysimachia nummularia*, Eua. Th. *Bidens tripartita;* a 7. sz. termőhelyen: Cp. H. *Agrostis alba*, Cp. HH. *Baldingera arundinacea*, Eua. H. *Ranunculus repens*, Eua. H. *Epilobium adnatum*, Med. H. *Mentha pulegium*, Eua. H. *Plantago*

4. ábra. Lemno—Salvinietum rizstábla szélén az árasztóvízben (Szarvas, 1959. VIII.)

(Foto Ubrizsy)

Abb. 4. Lemno—Salvinietum am Rande des Reisfeldes im Stauwasser (Szarvas, August 1959)

(Phot. Ubrizsy)

intermedia, Kosm. H. *Sonchus arvensis;* a 8. sz. termőhelyen: Cp. HH. *Beckmannia eruciformis*, Kosm. HH. *Schoenoplecius lacustris*, Eua. Th. *Cardamine parviflora.*

A gyakoribb konszociációk közül megemlítjük az *Utricularia vulgaris-Chara fragilis* consoc. Ubrizsy 1948, ill. *Utricularia v.-Chara coronata* consoc. Ubrizsy 1948-t és a *Lemna minor-Lemna trisulca* fáciest, valamint a gyakran homogén *Lamnetum minoris* társulásokat, melyek főként az anyagárkokban, a rizstáblák szélén, de a vetésben is előfordulnak, olykor atollszerű-képződményekben és komplexet képeznek a *Najadetum minoris* társulással. Egyébként az öntözőárkokban és a levezetőcsatornákban mindenfelé gyakoriak.

A felvételek helyei és időpontjai: 1. sz. Sarkad, 1948. VIII. 11. 3 felvétel; 2. sz. Szarvas 1947—48. évi felvételek, 12 felvétel; 3. sz. Szarvas—Galambos, 1959. VIII. 12., 3 felvétel; 4. sz. Halásztelek, 1947—48. évek, 6 felvétel; 5. sz. Szarvas—Bikazug, 1948. VIII. 23., 4 felvétel; 6. sz. Mezőtúr 1947—48. évekből, 4 felvétel; 7. sz. Apajpuszta, levezetőárok (nem rizstábla!), 1959. VIII. 6. 2 felvétel; 8. sz. Hortobágy, 1948. IX. 3. 2 felvétel; 9. sz. Túrkeve, 1949. VIII. 23. 2 felvétel;

2. Ass. *Lemno-Salvinietum natantis* Ubrizsy *1948.*

Termőhelyek:	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	
Borítás: %	40—60	20—100	40	40—60	60—70	20—100	50—60	80	60—70	
	A—D									K.
Sp. ch. Ass.:										
Kont. H.H *Salvina natans*	—	—	1—2	3	1—2	+	—	—	—	II
Kosm. HH. *Lemna minor*	4—5	1—2	2	1	—	+—1	+	3	1	IV
Kosm. HH. *Lemna trisulca*	—	+—1	1+	+	3	—	+—1	—	—	III
Sp. ch. Fed. Ord. et Class:										
Cp. HH. *Marsilea quadrifolia* et f. *natans*	—	+—1	+—1	—	—	—	—	—	+	II
Kosm. HH. *Najas minor*	2	—	3	—	+	—	—	1	—	II
Cp. HH. *Potamogeton lucens*	—	—	+	2	—	—	—	—	+	II
Eua. HH. *Alisma lanceolatum*	2—3	—	1	—	—	—	—	—	1	II
Kosm. HH. *Alisma plantago-aquatica*	—	—	+	—	—	+	—	+	—	II
Eua. HH. *Alisma gramineum*	—	—	+	—	+	—	—	—	+—1	II
Eua. H. *Chlorocyperus glomeratus*	—	—	+	—	—	+	—	—	—	I
Kosm. HH(TH). *Eleocharis acicularis*	4	+—1	+	—	—	+—1	—	—	—	II
Kosm. G(HH). *Polygonum amphibium*	2	+—1	+	—	—	—	—	—	—	II
Kosm. HH. *Ceratophyllum demersum*	—	—	—	+	+	—	+	—	—	II
Med—Em. HH. *Trapa natans*	—	—	—	—	+—1	—	+	—	—	I
Pm. Th. *Elatine campylosperma* et f. *submersa*	—	+—1	1	+—1	—	1—2	—	+	—	III
Cp. Th. *Elatine triandra* et f. *submersa*	—	+—1	2	+—1	—	—	—	—	1—2	III
Eua. Th. *Elatine alsinastrum* et f. *submersum*	+—1	+	+	+	—	—	—	+	—	III
Eu. Th. *Peplis portula*	+	—	+	—	—	—	—	—	+—1	II
Eua. Th. *Lindernia pyxidaria*	+	+	+—1	—	—	+	—	+	—	III
Cp. HH. *Utricularia vulgaris*	+—1	2—3	+	1—2	1—2	1	3	3—4	3	V

Termőhelyek: Borítás: %	1. 40—60	2. 20—100	3. 40	4. 40—60	5. 60—70	6. 20—100	7. 50—60	8. 80	9. 60—70	
Access.:										
Cp. HH. *Typha angustifolia*	1	—	—	—	1	+	2	1	2—3	III
Kosm. HH. *Typha latifolia*	—	—	—	—	—	+	+—1	+	—	II
Kosm. Th. *Echinochloa crus galli* et var. *oryzoides*	3	—	+	—	—	+—1	—	1—2	3	III
Kont. Th. *Echinochloa coarctata*	—	—	1	—	—	—	—	+	—	I
Adv. Th. *Oryza sativa*	2—3	3—4	4	3—4	—	3—5	—	—	3	IV
Kosm. G(HH). *Phragmites communis*	—	—	+	—	—	—	—	+	—	I
Kosm. G(HH). *Eleocharis palustris*	+—1	+	—	—	+	+	+	1	+	IV
Kosm. G(HH). *Bolboschoenus maritimus* et v. *compactus*	—	—	+	—	—	—	2	—	—	I
Kosm. HH. *Schoenoplectus mucronatus*	—	—	+—1	—	—	—	—	+	—	I
Kosm. H(Th). *Schoenoplectus supinus*	+	—	—	—	—	—	—	—	1—2	I
Kont. H. *Rumex stenophyllus*	—	—	+	—	—	—	—	+	—	I
Eu. HH. *Ranunculus trichophyllus*	—	—	+	—	—	—	+	—	—	I
Cp. H. *Gratiola officinalis*	—	—	+	—	—	—	+	—	—	I
Algae:										
Chara fragilis	1	2	2	+—1	—	3—4	3	1	1—2	IV
Chara coronata	+	+	2	1	+	+—1	+	1	+	V
Nitella spp	+	—	+	—	—	—	+	+	—	II
Cladophora fracta etc.	1	—	2	—	+	—	—	—	2—3	II
Nostoc commune	—	—	—	—	—	—	+—1	1	—	I
Bryophyta:										
Riccia fluitans	—	3	+	—	—	—	—	—	—	I

II. *Potamion eurosibiricum* (Koch *1926*) Vlieger *1937*.

1. Ass. *Myriophyllo-Potametum* Soó *1934*. a rizstáblák, anyagárkok, öntözőcsatornák és a levezetőárkok leggyakoribb úszó és részben alámerült hínárvegetációja. Az alábbi konszociációkkal:

a) consoc. *marsileetosum quadrifoliae* Ubrizsy 1948.

b) consoc. *polygonetosum amphibii* Ubrizsy 1948., különösen gyakori.

c) consoc. *potametosum lucentis* Timár 1954., párhuzamos a Felső-Olaszországból leírt *Potametum perfoliati* W. Koch. *1954.* társulással, s nálunk azonos a funkciója a rizsvegetációban.

Termőhely:	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	
Borítás: %	60—80	50—60	60—80	80	30—60	60	70	80	70	40—50	
	A—D										K.
Sp. diff. Ass.											
Cp. HH. *Marsilea quadrifolia* et f. *natans*	—	—	—	+	—	3	3—4	5	1—2	—	III
Kosm. G(HH). *Polygonum amphibium*	+	2—3	1—2	3	2—3	1	+—1	—	+—1	2—3	V
Access.:											
Eua. HH. *Salvinia natans*	—	1—2	—	—	—	—	—	—	—	+—1	I
Cp. HH. *Potamogeton lucens*	4	—	—	+	—	+—1	—	—	—	—	II
Cp. HH. *Potamogeton gramineus* et ssp. *heterophyllus*	—	—	—	+	—	1	—	—	—	–	I
Kosm. HH. *Potamogeton pectinatus* et var. *scoparius*	1—2	—	—	—	—	1	+	—	—	—	II
Kosm. HH. *Potamogeton crispus*	—	—	—	—	—	—	+	—	—	1	I
Cp. G(HH). *Typha angustifolia*	+—1	+	1	1	+	+	+	—	+	1	IV
Kosm. G(HH). *Typha latifolia*	—	—	+	+	1—2	—	+	—	—	—	II
Eua. HH. *Alisma gramineum*	1—2	+	+	+	+	+	+—1	+	—	2	IV
Eua. HH. *Alisma lanceolatum*	—	+	+	+	+	—	+	—	+	+	III
Eua. HH. *Butomus umbellatus*	+	—	—	—	—	—	—	—	—	+	I
Kosm. HH. *Najas minor*	—	1—2	—	1	—	2—3	1	—	+	3	III
Kosm. Th. *Echinochloa crus galli* et v. *oryzoides*	—	+	+—1	+	1—2	+	+	—	1	—	III

Termőhely: Borítás: %	1. 60—80	2. 50—60	3. 60—80	4. 80	5. 30—60	6. 60	7. 70	8. 80	9. 70	10. 40—50	
Kont. Th. *Echinochloa coarctata*	—	+	+	—	+	+	+—1	—	—	—	III
Adv. Th. *Oryza sativa*	2—3	3	2—3	—	2—3	3	3	—	3	—	III
Med. Th. *Cyperus difformis*	—	—	—	—	+	—	+	—	—	—	I
Kosm. H(Th). *Schoenoplectus supinus*	—	—	+	—	+—1	+	1	2	—	—	III
Kosm. HH(Th). *Eleocharis acicularis*	—	—	—	—	+—1	+	1	—	—	3	II
Kosm. G. *Eleocharis palustris*	1	+	+	1	+	—	+	3	1	1—2	IV
Kosm. HH. *Lemna minor*	—	+	+—1	2	1—2	+—1	+—1	—	+—1	+	IV
Kosm. HH. *Lemna trisulca*	—	—	—	+	—	+	+	—	—	—	II
Kosm. HH. *Ceratophyllum demersum*	+	+	—	—	—	—	—	—	—	—	I
Pm. Th. *Elatine campylosperma*	—	—	+	—	+—1	+	+—1	3	—	1	III
Cp. Th. *Elatine triandra*	—	—	+	—	+	1—2	+	—	—	1	III
Eua. Th. *Elatine alsinastrum* et f. *hippuroides* et f. *submersum*	+—1	—	—	—	—	+—1	—	—	—	+	II
Med. H. *Mentha pulegium*	—	—	—	+	+	—	—	—	+	—	II
Cp. H. *Gratiola officinalis*	+	—	—	—	—	—	—	—	—	+	I
Kosm. Th. *Limosella aquatica*	—	+	—	—	—	—	—	—	+	—	I
Eua. Th. *Lindernia pyxidaria*	—	—	—	—	+	+	+	—	—	—	II
Cp. HH. *Utricularia vulgaris*	+	—	+	+	+	+	+	—	+—1	—	III
Eua. G. *Cirsium arvense*	—	—	+	—	+	—	—	—	—	—	I
Algae:											
Chara coronata et *fragilis*	—	+—1	+	1	3—4	2	1	2	—	1	IV
Cladophora fracta et *glomerata* etc.	1	1	+	1	1—2	1	4	—	—	1—2	IV

Accidensek: a 9. sz. termőhelyen: Eua. H. *Alopecurus pratensis*, Cp. HH. *Beckmannia eruciformis*, Eua. Th. *Cyperus fuscus* et v. *virescens*, Eua. H. *Ranunculus repens*, Cp. Th. *Ranunculus scleratus*, Eua. Th. *Atriplex litoralis*, Eu. Th. *Peplis portula*, Cp. Th. *Bidens cernuus;* a 2. sz. termőhelyen: Eua. HH. *Sparganium erectum*, Kosm. Th. *Polygonum lapathifolium*, Eua. H. *Epilobium adnatum*, Kosm. H. *Verbena officinalis*, Eu. H. *Symphytum officinale*, Cp. H. *Stachys palustris;* a 7. sz. termőhelyen: Kosm. G(HH). *Bolboschoenus maritimus;* a 8. sz. termőhelyen: Kosm. HH. *Zanichellia palustris* (2—3), Kosm. G(HH). *Schoenoplectus lacustris* (+—1).

A felvételek helyei és időpontjai: 1. sz. Szarvas—Bikazug, 1948. IX. 9., 4 felvétel; 2. sz. Sarkad 1948. VIII. 31., 3 felvétel; 3. sz. Szarvas 1947—48. év, 3 felvétel; 4. sz. Sarkad 1948. VIII. 31., 2 felvétel; 5. sz. Mezőtúr 1947—48 év, 4 felvétel; 6. sz. Vizesfás 1950. VII. 26, 2 felvétel; 7. sz. Hódmezővásárhely, 1950. VIII. 16., 3 felvétel; 8. sz. Pusztabánréve 1948. IX. 18., 3 felvétel; 9. sz. Hortobágy, 1948. IX 3., 2 felvétel; 10. sz. Bikazug, 1948. IX. 9., 3 felvétel.

A már ismertetett fontosabb konszociációk közül a consoc. *potametosum lucentis* az első termőhelyen dominált, a consoc. *marsileetosum quadrifoliae* Ubrizsy viszont a 6., 7. és 8. sz. termőhelyeken volt jellemző, míg a consoc. *polygonetosum amphibii* Ubrizsy, mint leggyakoribb általános típus, különösen jellemző, a 2., 3., 4., 5., és 10. sz. termőhelyek rizstábláira.

2. Ass. *Trapo-Nymphoidetum* Oberdorfer *1956*. a levezetőárkok, öntözőcsatornák és a rizstáblák öntözését szolgáló vízrezervoárok (holtágak, tavak, tócsák stb.) elég gyakori tündérrózsa-hínárja, amely azonban a rizsvetések gyomvegetációjában szerepet nem játszik. Mint jellegzetes társulást a rizsvetések közvetlen környékéről közlöm az alábbi felvételekben.

Termőhely:	1.	2.	
Borítás: %	60	60—70	
	A—D		Fr.
Sp. ch. Ass.:			
Med—Em. HH. *Trapa natans*	1—2	+—1	5
Eua. HH. *Hydrocharis morsus ranae*	2—3	+	4
Access.:			
Kont. HH. *Salvinia natans*	—	1	2
Cp. HH. *Marsilea quadrifolia* f. *natans*	1	—	2
Kosm. HH. *Najas minor*	+—1	1	3
Cp. G(HH). *Typha angustifolia*	—	1	1
Kosm. HH. *Potamogeton pectinatus*	+—1	—	2
Cp. HH. *Potamogeton lucens*	—	2—3	2
Kosm. HH. *Lemna minor*	+	+	3
Kosm. HH. *Lemna trisulca*	—	3—4	2
Kosm. G(HH). *Polygonum amphibium*	2	+	4
Eu. HH. *Ranunculus trichophyllus*	—	+	1
Eu. HH. *Nymphaea alba*	—	1	2
Kosm. HH. *Myriophyllum spicatum*	3	—	2
Cp. HH. *Utricularia vulgaris*	+—1	+—1	3
Chara fragilis et *coronata*	+—1	+	3

A felvételezési helyek és időpontok: 1. sz. Vizesfás, 1950. VIII. 15., 2 felvétel; a 2. sz. Szarvas 1948. VIII. 23. három felvétel (Körös holtág).

III. Fed. *Ruppion maritimae* Br.—Bl. 1931.

2. Ass. *Najadetum minoris* Ubrizsy *1948* (—*Najas minor — Chara coronata* fácies. Acta Agrobot. Hung. I. 1948. p. 33.) Poralol társulás a Felső-Olaszországból leírt *Olivieto-Najadetum gracillimae* W. Koch. 1954 társulással, ill. a közép-olaszországi *Najadetum gracillimae* Pignatti 1957 nevezéktannal, azokat helyettesíti a hazai rizstáblák vizében. Leggyakoribb típus a már leírt *Najas*

5. ábra. Najadetum minoris atollszerű állománya a rizstábla anyagárkában (Apajpuszta, 1959. VIII.)

(Foto Ubrizsy)

Abb. 5. Najadetum minoris, atollähnlicher Bestand im Graben des Reisfeldes (Apajpuszta, August 1959)

(Foto Ubrizsy)

minor-Chara coronata társulás, amely más fáciesekkel, olykor homogén *Najas* állományokkal a rizstábla, az anyagárkok és a levezetőárkok vizében, sokszor atoll-szerű, tömött képződményekben fordul elő (l. 5. ábra). Ritkább az öntözőcsatornákban és egyéb rizsvetések környéki vizekben.

Termőhely:	1.	2.	3.	4.	5.	6.	
Borítás: %	60	50—60	80—100	60—70	60—100	30—60	
	A—D						K
Sp. ch. Ass.:							
Kosm. HH. *Najas minor*	3—4	3—4	5	3—4	3—5	3	V
Chara fragilis	1	+	1—2	1	+—1	1	IV
Chara coronata	1—2	1—2	+—1	+	+	1	IV
Chara foetida	—	+	+	—	—	—	I
Nitella ssp.	—	—	+	—	—	+	I
Sp. ch. Foed. et Ord.:							
Kont. HH. *Salvinia natans*	—	—	—	+—1	+	+	II
Cp. HH. *Marsilea quadrifolia* f. *natans*	—	—	—	+—1	—	+	I
Kosm. HH. *Potamogeton pectinatus*	+—1	1	+—1	+	—	+—1	III
Kosm. HH. *Lemna minor*	1	+	+	+—1	+—1	+	IV
Eu. HH. *Ranunculus trichophyllus*	+	—	—	—	—	+	I
Kosm. Th. *Elatine triandra* f. *submersa*	+	+	+	+	2—3	+—1	IV
Pm. Th. *Elatine campylosperma* f. *submersa*	+—1	1	—	+—1	1—2	1	III
Kosm. Th. *Limosella aquatica*	—	+	—	+	+	—	II
Eua. Th. *Lindernia pyxidaria*	+	+	+	+	+—1	—	III
Cp. HH. *Utricularia vulgaris*	1	+—1	+—1	—	—	+	III
Sp. ch. Class.:							
Eua. HH. *Alisma gramineum*	+	—	—	—	1—2	+	II
Eua. HH. *Alisma lanceolatum*	—	+	—	—	—	1—2	I
Cp. G(HH). *Typha angustifolia*	—	—	—	+	1—2	—	I
Kosm. Th. *Echinochloa crus galli* et var. *oryzoides*	—	—	+	+	1	1	III
Kont. Th. *Echinochloa coarctata*	—	—	+	+	—	+—1	II
Med. Th. *Cyperus difformis*	1	—	1—2	—	—	—	II
Kosm. G(HH). *Bolboschoenus maritimus*	1	+	+	—	—	+	III
Kosm. H(TH) *Schoenoplectus supinus*	1	+—1	+	—	1	—	III
Kosm. HH. *Schoenoplectus mucronatus*	1	—	1—2	—	—	—	II
Kosm. HH(Th). *Eleocharis acicularis*	—	—	2	—	1—2	—	II

Termőhely: Borítás: %	1. 60	2. 50—60	3. 80—100	4. 60—70	5. 60—100	6. 30—60	
Kosm. G. *Eleocharis palustris*	1—2	+	+	+	1—2	+—1	IV
Kosm. G(HH). *Polygonum amphibium*	—	+—1	1	+—1	—	1—2	III
Pann. H. *Rorippa silvestris* ssp. *kerneri*	—	—	+	—	—	+	I
Eu. Th. *Peplis portula*	+	+	+	—	—	—	II
Eua. Th. *Gnaphalium uliginosum* .	—	—	+	—	—	+	I
Bryophyta:							
Drepanocladus kneiffii	—	—	+	—	—	1	I
Riccia fluitans f. *aquatica*	+	—	—	—	+	—	I
Algae:							
Cladophora fracta, glomerata etc. ..	+—1	+—1	+—1	+—1	1—2	1	V
Nostoc commune	1	+	—	—	—	+	II

Access., ill. accidensek: a 2. sz. termőhelyen Cp. H. *Gratiola officinalis;* a 4. sz. termőhelyen: Kosm. Th. *Eragrostis pilosa,* Kosm. G(HH) *Typha latifolia,* Eua. HH. *Butomus umbellatus,* Kosm. G(HH) *Schoenoplectus lacustris,* Eua. G. *Juncus compressus;* a 6. sz. termőhelyen: Kosm. HH. *Potamogeton pusillus* (2—3).

A felvételezések helye és időpontja: 1. sz. Szarvas 1959. VIII. 12., 3 felvétel; 2. sz. Vizesfás 1950. VII. 26, 2 felvétel; a 3. sz. Vésztő 1950. IX. 12., 2 felvétel; 4. sz. Sarkad, 1948 VIII. 31., 3 felvétel; 5. sz. Szarvas—Bikazug, 1948. IX. 19., 5 felvétel; 6. sz. Apajpuszta 1959. VIII. 6., 3 felvétel.

IV. Fed. *Phragmition communis* Koch *1926.*

1. Ass. *Scirpo-Phragmitetum* Koch *1926.*, a rizstáblákban, anyagárkokban, öntöző- és vízlevezető csatornákban, a rizsvetések környékén gyakori. Legelterjedtebb konszociációja a consoc. *typhetosum angustifoliae* Ubrizsy 1948 (l. 6. és 7. ábrát).

6. ábra. Scirpo—Phragmitetum typhetosum angustifoliae állomány kialakulóban a rizsvetésben (Hódmezővásárhely, kétéves rizsvetés, 1959. IX.) (Foto Ubrizsy)

Abb. 6. Scirpo—Phragmitetum typhetosum angustifoliae — Bestand in Ausbildung auf dem Reisfeld (Hódmezővásárhely, zwei jähriger Reisfeld September 1959) (Phot. Ubrizsy)

7. ábra. Scirpo—Phragmitetum typhetosum laxmannii levezetőárokban (Hódmezővásárhely, 1959. IX.) (Foto Ubrizsy)

Abb. 7. Scirpo—Phragmitetum typhetosum laxmanii im Ausflussgraben (Hódmezővásárhely, September 1959) (Phot. Ubrizsy)

Termőhely: Borítás: %	1. 60—70	2. 20—30	3. 60—80	4. 20—40	5. 80	6. 40—80	7. 20—40	8. 40—60	
	A—D								K.
Sp. ch. Ass., et sp. differ:									
Cp. G(HH). *Typha angustifolia*	3	1	3—4	+—1	1	1—2	1	1	V
Kosm. G(HH). *Typha latifolia*	1	+	1—2	1—2	+	+—1	+	1—2	IV
Adv. HH. *Typha laxmanni*	—	—	—	—	3	—	—	—	I
Eua. HH. *Alisma lanceolatum*	+—1	—	—	+	+—1	3—4	—	3—4	III
Sp. Foed., et Class.:									
Cp. HH. *Alisma graneum*	—	—	+	+	—	1	—	—	II
Kosm. G(HH). *Alisma plantago aquatica* .	—	—	—	—	+	—	—	+	I
Eua. HH. *Butomus umbellatus*	—	+	+—1	—	+—1	—	—	—	II
Kosm. G(HH). *Schoenoplectus lacustris*	—	+	+—1	—	+	—	—	—	II
Kosm. H(Th). *Schoenoplectus supinus* .	2	—	+	+—1	+—1	—	+—1	—	III
Kosm. HH. *Schoenoplectus mucronatus*	—	—	—	—	1	—	—	+	I
Kosm. G(HH). *Bolboschoenus maritimus*	—	—	—	—	1—2	—	—	—	I
Kosm. G. *Eleocharis palustris*	1	—	1—2	+	+—1	1	3—4	1	IV
Cp. HH(Th). *Eleocharis acicularis*	—	—	—	+—1	+—1	1	—	3—4	II
Cp. G(HH). *Polygonum amphibium*	—	+	—	1—2	—	—	—	—	I
Eua. H. *Rorippa silvestris*	—	—	+	—	—	+	—	—	I
Med. H. *Mentha pulegium*	+—1	—	+	+	—	+	+	—	III
Cp. H. *Gratiola officinalis*	—	—	+	—	+	+	+	—	II
Access.:									
Eua. HH. *Salvinia natans*	—	+	+	—	—	—	—	—	I
Kosm. Th. *Echinochloa crus galli* et var. *oryzoides*	3	+	+—1	1—2	1	1—2	+	+—1	IV

Termőhely: Borítás: %	1. 60—70	2. 20—30	3. 60—80	4. 20—40	5. 80	6. 40—80	7. 20—40	8. 40—60	
Adv. Th. *Oryza sativa*	3	5	3—4	4—5	3	2	3	3	V
Kosm. Th. *Eragrostis pilosa*	—	—	—	+	—	+	—	—	I
Med. Th. *Cyperus difformis*	—	—	—	—	+—1	—	—	+	I
Kosm. HH. *Lemna trisulca*	—	—	+	—	—	+	—	—	I
Kosm. HH. *Lemna minor*	1	—	+—1	1—2	—	—	—	1—2	III
Eua. Th. *Elatine alsinastrum* et f. *hippuroides*	+—1	—	+—1	+	—	—	+	—	III
Kosm. Th. *Elatine triandra*	—	—	1—2	+	—	—	1—2	—	II
Pm. Th. *Elatine campylosperma*	—	—	+	1—2	+—1	—	—	—	II
Eua. Th. *Lindernia pyxidaria*	1—2	—	+	+	—	+—1	+	—	III
Cp. HH. *Utricularia vulgaris*	—	—	—	+	—	—	+	—	I
Eua. G. *Cirsium arvense*	—	—	—	+	—	—	+	—	I
Algae et Bryophyta: *Chara fragilis, foetida* et *coronata*	2	—	+	+	—	—	—	1—2	III
Drepanocladus kneiffii	—	—	+	—	—	1	—	—	I

Accidensek: az. 1. sz. termőhelyen: Kosm. HH. *Potamogeton pectinatus* (+—1), Eua. Th. *Gnaphalium uliginosum* (+—1); a 6. sz. termőhelyen: Cp. G. *Juncus gerardi*, Kont. H. *Rumex stenophyllus*, Eua. H. *Epilobium adnatum*, Eua. Ch. *Lysimachis nummularia*, Eu. Th. Th. *Peplis portula*, Eua. H. *Inula britanica;* a 7. sz. termőhelyen: Eu. G. *Carex hirta*, Cp. Th. *Polygonum hydropiper*, Eua. H. *Trifolium repens;* a 8. sz. termőhelyen: Eua. H. *Epilobium adnatum*.

A felvételek helyei és időpontjai: az 1. sz. Emőd, 1948. VIII. 23., 2 felvétel; a 2. sz. Szarvas—Bikazug, 1947—48. év, rizstábla és tarló 4 felvétel, a 3. sz. Szarvas—Kistanya, rizstábla és tarló 1947—48. év, 6 felvétel; a 4. sz. Mezőtúr rizstábla és tarló 1947—48. év, 3 felvétel, az 5. sz. Hódmezővásárhely, 1959. IX 23., 2 felvétel, a 6. sz. Mezőtúr, 1948. IX. 9 és IX. 16., 3 felvétel, a 7. sz. Szarvas Várostanya, 1947—48. év, 4 felvétel, a 8. sz. Sarkad, 1948. VIII. 31., 2 felvétel.

a) consoc. *typhetosum angustifoliae* Ubrizsy 1948, rizstáblákban a leggyakoribb és káros gyomtársulás a két fő-társulás mellett; a rizsvetésekben, majd a rizstarlókon dominálhat, egyébként a vízvezető csatornákban mindenütt közönséges. Rizstáblákból az 1 és 3. sz. felvételek jellemzik.

b) consoc. *typhetosum laxmannii* Ubrizsy 1959, újabban terjedő társulás, mely az ország délibb területein levő rizsvetéseket fenyegeti (Hódmezővásárhely—Szentes—Szarvas környékén). Éppen olyan veszedelmes, mint az előbbi. Az 5 sz. felvétel jellemzi.

c) consoc. *schoenoplectetosum mucronati* Ubrizsy 1959, újabban erősen terjedő társulás, mely valamennyi rizsterületen előfordul (a Duna—Tisza közén is!) l. külön.

d) consoc. *alismatetosum lanceolati* Ubrizsy 1948., a rizsvetésekben is gyakori, de tömegesebben az anyagárkokban, a rizsvetések szegélyén, vízvezető csatornákban. A 6. és 8. sz. felvételek mutatják be.

e) consoc. *bolboschoenetosum maritimi* Ubrizsy 1948, ritkább előbbieknél, de nem tévesztendő össze a sziksós-talajú rizsvetések gyakori és tömeges (a Duna—Tisza közén uralkodó jellegű) *Bolboschoenetum schoenoplectetosum tabernaemontani* társulással.

f) consoc. *eleocharetosum palustris* Ubrizsy 1948, gyakori társulás rizsvetések szegélyén, anyagárkokban és kisebb öntöző, ill. levezetőárkokban (l. 7. sz. felvétel és Ubrizsy Acta Agrobot. Hung. I. 1949. p. 30.).

8. ábra. Scirpo—Phragmitetum schoenoplectosum mucronati állomány a rizsvetés szegélyén (Palotási ÁG. 1959. VIII.)

(Foto Ubrizsy)

Abb. 8. Scirpo—Phragmitetum schoenoplectosum mucronati Bestand am Rande der Reissaat (Staatsgut Palotás, August, 1959)

(Phot. Ubrizsy)

Termőhelyek: Borítás: %	1. 50—60	2. 90—100	3. 40—50	
	A—D			Fr.
Sp. differ. Ass.:				
Cp. G(HH). *Typha angustifolia*	1	2	1	5
Kosm. HH. *Schoenoplectus mucronatus*	2	4	2	5
Med. Th. *Cyperus difformis*	+—1	+	+	4
Access.:				
Cp. HH. *Marsilea quadrifolia*	—	—	+—1	1
Cp. HH. *Alisma gramineum*	+	+	+	2
Eua. HH. *Alisma lanceolatum*	+	—	+—1	3
Kosm. G(HH). *Alisma plantago aquatica*	+	1	—	2
Kosm. HH. *Najas minor*	3	—	—	1
Kosm. HH. *Potamogeton pectinatus*	+—1	+	—	2
Eua. HH. *Butomus umbellatus*	+	—	+	2
Eua. HH. *Sagittaria sagittifolia*	—	+	+	2
Kosm. Th. *Echinochloa crus galli* et var. *oryzoides*	1—2	+—1	+—1	4
Kont. Th. *Echinochloa coarctata*	3	+—1	+—1	5
Adv. Th. *Echinochloa phyllopogon*	+—1	—	—	1
Cp. HH. *Beckmannia eruciformis*	—	1—2	+	2
Kosm. HH. *Bolboschoenus maritimus*	1—2	+—1	—	3
Kosm. H(Th). *Schoenoplectus supinus*	+—1	+	+—1	4
Cp. HH(Th). *Eleocharis acicularis*	2	—	2—3	3
Kosm. G. *Eleocharis palustris*	1	1	+—1	4
Kosm. HH. *Lemna minor*	1	1—2	—	3
Pm. Th. *Elatine campylosperma*	+—1	+	+—1	4
Eu. Th. *Peplis portula*	+	—	+	2
Eua. Th. *Lindernia pyxidaria*	+—1	+	+—1	3
Cp. HH. *Utricularia vulgaris*	1—2	1	—	3
Algae:				
Nostoc commune	+—1	—	—	1
Cladophora fracta et *glomerata* etc.	—	3	—	2
Chara fragilis, coronata, foetida etc.	1	2	1	4

Accidensek: az 1. sz. termőhelyen: Eu. HH. *Ranunculus trichophyllus;* a 2. sz. termőhelyen: Eua. H. *Alopecurus pratensis*, Kosm. HH. *Glyceria fluitans*, Kont. H. *Rumex stenophyllus*, Cp. Th. *Ranunculus sceleratus*, Eua. H. *Epilobium adnatum*, Med. H. *Mentha pulegium*, Em. G(HH). *Veronica anagalloides*, Eua. Th. *Pulicaria vulgaris;* a 3. sz. termőhelyen: Eua. Th. *Elatine alsinastrum* (1).

A felvételek helyei és időpontjai: az 1. sz. Szarvas 1959. VIII. 12., 2 felvétel; a 2. sz. Tiszasüly 1959. VIII. 4., 3 felvétel; a 3. sz. Besenyszög, 1950. VIII. 15. 2 felvétel.

V. Fed. *Bolboschoenion maritimi* Soó *1945.*

1. Ass. *Bolboschoenetum maritimi continentale* Soó (1927) 1947. Sziksós talajú területek rizstábláiban, anyagárkokban, öntöző és levezető csatornákban gyakori és tömeges, különösen a Duna—Tisza közén, Szeged környékén stb. Két fontosabb konszociációval: a) consoc. *eleocharetosum palustris* Soó 1939. inkább a rizstáblák szegélyén és anyagárkokban stb.; b) consoc. *schoenoplectetosum tabernaemontani* Soó 1933., ugyanott mint előbbi (l. alább).

consoc. *Bolboschoenus maritimus — Schoenoplectus tabernaemontani* Soó 1933.

Termőhelyek:	1.	2.	
Borítás: %	70—80	40	
Sp. differ. Ass.:	A—D		Fr.
Kosm. G(HH). *Bolboschoenus maritimus*	4—5	3	5
Eua. G(HH). *Schoenoplectus tabernaemontani*	+	+	4
Kosm. HH. *Zanichellia palustris*	+—1	+	4
Accessor:			
Kosm. G(HH). *Alisma plantago aquatica*	1	+	4
Eua. HH. *Alisma lanceolatum*	+—1	+	3
Cp. G(HH). *Typha angustifolia*	—	1—2	2
Kosm. G(HH). *Typha latifolia*	+—1	+—1	3
Kosm. HH. *Najas minor*	2	+—1	3
Eua. HH. *Butomus umbellatus*	—	+	1
Kosm. HH. *Potamogeton perfoliatus*	+	—	1
Kosm. HH. *Potamogeton pusillus*	+	—	1
Kont. Th. *Echinochloa coarctata*	+	—	1
Kosm. Th. *Echinochloa crus galli* v. *oryzoides*	+	—	1
Cp. HH. *Beckmannia eruciformis*	—	+	1
Kosm. G. *Eleocharis palustris* et f. *salina*	+—1	+	3
Kosm. HH. *Schoenoplectus lacustris*	+	—	1
Kosm. HH. *Schoenoplectus mucronatus*	+	1—2	3
Kosm. HH. *Lemna minor*	+—1	+	3
Pann. H. *Rorippa kerneri*	+	—	1
Pm. Th. *Elatine campylosperma*	1	2	3
Eua. Th. *Elatine alsinastrum*	—	+	1
Cp. HH. *Utricularia vulgaris*	—	1—2	2
Algae et Bryophyta:			
Nostoc commune	+—1	+—1	3
Cladophora fracta etc.	—	2—3	2
Chara fragilis, coronata etc.	3—4	2—3	4
Drepanocladus kneiffii	1	—	1

Accidensek: a 2. sz. termőhelyen: Kosm. G(HH) *Phragmites vulgaris*, Kosm. HH. *Glyceria fluitans*, Cp. HH. *Callitriche palustris*, Med. H. *Mentha pulegium*, Eua. Th. *Bidens tripartita.*

A felvételek helyei és időpontjai: az 1. sz. Apajpuszta, 1959. VIII. 6., 3 felvétel; a 2. sz. Tiszasüly, 1959. VIII. 4., 2 felvétel.

VI. Fed. *Nanocyperion flavescentis* Koch *1926.*

1. Ass. *Eleochari (aciculari)* — *Schoenoplectetum supini* Soó *et* Ubrizsy *1948.*= *Schoenoplectus supinus—Heleocharis acicularis* assz. Soó et Ubrizsy 1948. Azonos a Jugoszláviából leírt *Eleocharetum ovatae* (Hayek 1923) Moor 1936 subassz. *Echinochloa crus galli* Horvatić 1950-nel; ill. az előbbi asszociáció fácies *Eleocharis acicularis*, fácies *Peplis portula*, fácies *Cyperus fuscus* etc.-val. Azonosnak vehető a Felső-Olaszországból leírt *Eleocharetum ovatae* W. Koch 1954 assz.-val is. A rizsföldek második és harmadik, azaz a talajsynusium és a középső „gyepszintjének" uralkodó társulása. (Gyakori az anyagárkokban és a levezető csatornákban is.)

Termőhelyek:	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.	
Borítás: %	40—50	20—80	20—100	40	30—60	40	40—60	30—80	40—80	60	60—80	
	A—D											K
Sp. ch. Ass.:												
Cp. HH. *Marsilea quadrifolia* et f. *natans*	—	+—1	+—1	+	—	3	+—1	—	+—1	—	—	III
Cp. Th– HH. *Eleocharis acicularis* et f. *annua*	+—1	1—4	1—5	2	3	3	3	1—4	3	1	—	V
Kosm. H—Th. *Schoenoplectus supinus* et f. *diffusus*	1—2	1—2	1—5	1	1	1—2	+—1	1—5	1—2	3	3	V
S. ch. Foed. et Ord.:												
Cp. HH. *Alisma gramineum*	+	—	+	+—1	2	—	+	+—1	+	—	—	IV
Eua. G(HH). *Chlorocyperus glomeratus*	—	+	+	—	—	—	—	+	—	—	—	II
Med. Th. *Cyperus difformis*	—	+—1	+—1	+	—	—	1	+	+	—	—	III
Kosm. HH. *Schoenoplectus mucronatus*	+	+—1	+	+	—	—	+—1	—	—	+	—	III
Pm. Th. *Elatine camplyosperma* incl. f. *hungarica* et f. *submersa*	2	1—2	1—2	+	2	1	1	1—3	—	2—3	—	IV
Kosm. Th. *Elatine triandra* et f. *terrestris* et f. *submersa*	—	+—2	1—3	2—3	1	—	+	+—1	1	+—1	—	IV
Eua. Th. *Lindernia pyxidaria*	+	+—1	—1	—1	—	—1	+—1	+	—	—	+	IV
Sp. ch. class.:												
Kont. HH. *Salvinia natans*	—	+—1	—	—	—	—	—	+	—	—	—	I
Adv. HH. *Typha laxmanni*	—	—	—	—	+	—	+	—	—	—	—	I

Termőhelyek: Borítás: %	1. 40—50	2. 20—80	3. 20—100	4. 40	5. 30—60	6. 40	7. 40—60	8. 30—80	9. 40—80	10. 60	11. 60—80	
Cp. G(HH). *Typha angustifolia*	1—2	+—1	+—1	2	2	1—2	+	+—1	+	+—1	3	V
Kosm. G(HH). *Typha latifolia*	—	+	+	+	—	—	—	—1	—	—	—	II
Cp. HH. *Potamogeton lucens*	—	+	+	—	—	—	—	+	—	—	—	II
Kosm. HH. *Zanichellia palustris* et f. *pedicellata*	—	+—1	—	+	—	—	—	+	—	—	—	II
Eua. HH. *Butomus umbellatus*	—	—	+	+	—	—	+	+	+	—	+	III
Kosm. G(HH). *Alisma plantago-aquatica* .	+	—	+—1	+	—	1—2	—	+	—	—	—	III
Eua. HH. *Alisma lanceolatum*	—	+—1	1—2	+	—	1—2	+	+—1	—	+	—	IV
Eua. Th. *Cyperus fuscus* et var. *virescens*	—	+	+—1	—	—	1—2	—	+	—	—	—	III
Kosm. G. *Eleocharis palustris* et ssp. *mamillata et* f. *salina*	—	+	+—1	1	+—1	2	+	+—1	+—1	1	—	IV
Cp. HH. *Callitriche palustris*	+	—	—	+	—	1	—	—	—	—	+	II
Eua. Th. *Elatine alsinastrum* f. *submersum* et f. *hippuroides*	2—3	+—1	1—2	1	—	1	—	+—1	—	+	—	III
Eu. Th. *Peplis portula*	+	—	+—1	+—1	—	+	+	1—2	+	+	+—1	IV
Kosm. Th. *Limosella aquatica*	+—1	—	+	+	—	+	+	+—1	1—2	—	+	IV
Cp. HH. *Utricularia vulgaris*	—	1—2	+	2	—	—	+	+—1	—	1	—	III
Eua. H. *Plantago* cf. *intermedia*	—	—	—	—	+	+	+	+	+	+	—	III
Access.:												
Kosm. HH. *Najas minor*	—	—	—	—	2—3	—	1	—	—	—	—	I
Kosm. Th. *Echinochloa crus galli* et v. *oryzoides*	1	1	+—1	+	2	—	+	1—2	1	+—1	2—3	V
Kont. Th. *Echinochloa coarctata*	+	2	1	+	—	—	1	—	+	+	—	III
Cp. HH. *Beckmannia eruciformis*	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	+	I
Kosm. HH. *Glyceria fluitans*	—	—	—	—	—	+	—	1	—	—	+	I
Kont. Th. *Heleochloa alopecuroides*	—	+	—	—	—	+	—	—	+	+	—	II
Cp. H. *Alopecurus aequalis*	+	—	—	+	—	—	+	—	—	—	—	II

Termőhelyek: Borítás: %	1. 40—50	2. 20—80	3. 20—100	4. 40	5. 30—60	6. 40	7. 40—60	8. 30—80	9. 40—80	10. 60	11. 60—80	
Adv. Th. *Oryza sativa*	1	1—3	1	4	4	2—3	4	2—3	2—3	3	2—3	V
Kosm. HH. *Phragmites vulgaris*	—	—	+	+	—	+	—	—	—	—	—	II
Kosm. HH. *Schoenoplectus lacustris*	—	—	+—1	1	—	+	—		+	+	+—1	III
Kosm. G.—HH. *Bolboschoenus maritimus*	—	—	+	—	—	+	—	—	+—1	—	—	II
Eua. H. *Juncus compressus*	—	—	+—1	+	—	+	—	—	—	—	—	II
Kosm. HH. *Lemna minor*	—	1—2	+	+	—	1	+	3—4	—	1	+—1	IV
Kosm. HH. *Lemna trisulca*	—	+—1	—	—	—	—	—	+—1	—	+	—	II
Kosm. Th. *Polygonum aviculare*	—	—	+	+	—	—	—	+	+	—	+	III
Cp. Th. *Polygonum hydropiper*	—	—	+	—	—	—	—	+	+	—	—	II
Eua. Th. *Gypsophila muralis*	—	—	+—1	—	—	—	—	+	+—1	—	+	II
Kosm. HH. *Ceratophyllum demersum*	—	+	—	+	—	—	—	+	—	—	—	II
Eu. Th. *Ranunculus sardous*	—	—	—	+	—	—	—	+	—	—	—	I
Kont. H. *Rorippa austriaca*	—	—	+	—	—	—	—	+	—	—	—	I
Eua. H. *Rorippa silvestris*	—	+	+	—	—	—	+—1	+—1	+	—	+	III
Eua. H. *Potentilla reptans*	—	—	+—1	+	—	—	—	+	+	—	—	II
Med. Th. *Potentilla supina*	—	—	—	—	—	—	—	—	+	+	—	I
Eua. H. *Trifolium fragiferum*	—	+	+	—	—	—	—	+	—	—	—	I
Eua. H. *Trifolium repens*	—	—	+	—	—	—	—	+	+	—	+	II
Kosm. Th. *Lythrum hyssopifolia* et var. *kerneri*	+	—	+	—	—	1	—	+	+	+	+	III
Eua. Ch. *Lysimachia nummularia*	—	—	+—1	+	—	—	—	+	—	—	—	II
Eua. H. *Glechoma hederacea*	—	—	+	—	—	—	—	+	—	—	—	I
Med. H. *Mentha pulegium*	—	—	+	+	—	—	—	+	+	+	+	III
Cp. H. *Gratiola officinalis*	—	—	+	—	—	—	—	+	—	+	—	II
Eua. Th. *Bidens tripartitus*	—	+	—	+	—	+	—	+	—	—	—	II
Kosm. Th. *Gnaphalium luteo-album*	—	—	+	—	—	—	—	+	—	—	+	I

Termőhelyek: Borítás: %	1. 40—50	2. 20—80	3. 20—100	4. 40	5. 30—60	6. 40	7. 40—60	8. 30—80	9. 40—80	10. 60	11. 60—80	
Bryophyta:												
Riccia fluitans	—	+—1	+—1	—	+	—	—	—	—	—	—	II
Drepanocladus kneiffii	—	+—1	+—1	—	—	—	+	+	—	+	—	III
Algae:												
Chara coronata et C. *fragilis*	—	+—1	+	1	1	—	2	1	—	1—2	1	IV
Cladophora fracta, glomerata etc.	—	+	—	—	1	—	1	—	—	—	1	II

Accidensek: a 2., 5. és 8. számú termőhelyeken: Cp. G. *Agropyron repens*, Eua. H. *Alopecurus pratensis*, Kosm. Th. *Eragrostis pilosa* (103), Kosm. Th. *Setaria glauca*, Kosm. Th. *Digitaria sanguinalis*, Eu. H. *Poa compressa*, Kont. H. *Rumex stenophyllus*, Cp. Th. *Polygonum convolvulus*, Eu. Th. *Consolida regalis*, Eua. Th. *Sinapis arvensis*, Eua G. *Lathyrus tuberosus*, Eua. HH. *Euphorbia palustris*, Med. Th. *Hibiscus trionum*, Pm. H. *Eryngium campestre*, Kosm. Th. *Anagallis arvensis* et. f *coerulea*, Med. Th. *Heliotropium europaeum*, Eua. H. *Ajuga genevensis*, Med. Th. *Kickxia spuria*, Med. Th. *Kickxia elatine*, Eua. H. *Linaria vulgaris*, Eua. H. *Galium palustre*, Eua. H. *Inula britannica*, Eua. Th. *Pulicaria vulgaris*, Eua. Th. *Xanthium strumarium*, Kont. Ch. *Artemisia monogyna*, Eua. TH. *Matricaria inodora*, Eua. G. *Cirsium arvense* (1—2), Eua. H. *Taraxacum officinale*, Eua. H(Ch) *Hieracium pilosella*,

A 6. számú termőhelyen: Cp. Th. *Chenopodium chenopodioides*, Kosm. Th. *Spergularia salina*, Eua. Th. *Cardamine parviflora*.

A 4. számú termőhelyen: Kosm. HH. *Potamogeton crispus*, Eua. H. *Ranunculus repens*, Kont. G(HH). *Lycopus exaltatus*, Eua H(HH) *Mentha aquatica*.

A 7. számú termőhelyen: Med. Th. *Echinochloa phyllopogon*, Cp. H. *Juncus articulatus*, Kosm. Th. *Juncus bufonius*.

A 9. termőhelyen: Kosm. Th. *Eragrostis pilosa*, Cp. G. *Juncus gerardi*, Cp. Th. *Ranunculus sceleratus*, Eu. H. *Trifolium hybridum*, Kont. H. *Lythrum virgatum*, Kont. G(HH). *Lycopus exaltatus*, Cp. H. *Stachys palustris*.

A 10. sz. termőhelyen: Eua. HH. *Lycopus europaeus*.

A 11. sz. termőhelyen: Kosm. Th. *Eragrostis pilosa* (1), Cp. Th. *Spergularia rubra*, Kosm. Th. *Lythrum hyssopifolium*, Kosm. Th. *Sonchus asper*.

Flóraelem-spektrum: Kosm: 33%, Eua: 28%, Cp.: 17%, Kont.: 7%, Med.: 5%, Adv.: 4%, Eu.: 4%, Pm.: 2%.

Bio-ökológiai spektrum: HH: 35,5%, Th.: 33,5%, H.: 18%, G.: 10%, TH.: 1,5%, Ch.: 1,5%.

Konstancia-spektrum: 5 : 8%, 4: 15%, 3: 25%, 2:34%, 1: 18%.

A felvételek helyei és időpontjai: 1. sz. Örményzug—Jánosállás (Túrkeve) 1948. IX. 4. 3 felvétel; 2. sz. Szarvas, rizstáblák, 1947—48. év, 16 felvétel; 3. sz. Szarvas, kizárólag rizstarlók 1947—48. év, 25 felvétel; 4. sz. Kákapuszta 1949. VIII. 23. 2 felvétel; 5. sz. Szarvas—Bikazug 1948. IX. 9. 4 felvétel; 6. sz. Hortobágy 1947. évi felv.; 7. sz. Koppánes 1959. IX. 23. 2 felvétel; 8. sz. Mezőtúr, rizstábla és tarló 1947—48. évek, 10 felvétel; 9. sz. Túrtő 1948. IX. 11. 3 felvétel; 10. sz. Pusztabánréve, 1948. IX. 18. 2 felvétel; 11. sz. Halásztelek, 1948. VIII. 24. 3 felvétel.

a) subass. *eleocharetosum acicularis* Ubrizsy 1948. igen gyakori tiszta (homogén) állományban is a rizsvetésekben, de különösen a rizstarlókon (A—D: 5, Fr.: 5). Egyes rizstáblákban erősen dominál a talajmenti synusiumban (pl. 5., 7. és 9. sz. termőhelyek felvételeiben). Nagyon szép homogén állományok cönológiai elemzését közöltem Acta Agrobot. Hung. I. 1948-ban, p. 22.-n.

b) subass. *schoenoplectetosum supini* Ubrizsy 1948. előbbinél kevésbé gyakori, de előfordul tiszta (homogén) állományban is. Nemcsak a talajmenti synusiumban, de a magas gyepszintben is (a rizsállomány középső szintjében) dominálhat. Szép állományokat felvételeztem a 10. és 11. sz. termőhelyeken; továbbá homogén állomány, ill. közel egyöntetű állományok felvételeit közöltem 1. c. p. 22—23-n!

c) subass. *elatinetosum triandrae*, cf. *campylospermae* Ubrizsy 1948. rizstarlókon gyakoriak, de a rizsvetésekben is előfordulnak. Jellegzetes felvételek részletes cönológiai elemzéseit közöltem l. c. p. 23—24-n. Részletesebben l. ott.

d) fácies *linderniosum pyxidariae* Ubrizsy 1948., mint előbbi, de annál ritkább. Nem tévesztendő össze az *Elatini—Lindernietum* társulással, mely különösen nyár vége felé, ősszel a tarlókon itt-ott jellegzetes, s olykor mozaikkomplexet képez az *Eleochareto—Schoenoplectetum* társulással a talajsynusiumban. Részletes cönológiai elemzéseket közöltem Acta Agrobot. Hung. I. p. 24-n.

e) fácies *peplidosum portulae* Timár 1957., magam is felvételeztem anyagárkokban, de sohasem a rizsvetésben.

f) consoc. *marsileetosum quadrifoliae* Ubrizsy 1948., gyakori és jellegzetes társulás, részletesen lásd alább!

Rizstáblában Eleochari—Schoenoplectetum Marsilea quadrifolia consociációja

Termőhelyek:	1.	2.	3.	4.	5.	6.	
Borítás: %	40—60	40	60	70—80	80	60—80	
	A—D						K
Sp. diff. Ass.							
Cp. HH. *Marsilea quadrifolia* et f. *terrestris* et f. *natans*	1	+—1	2—3	3	3—4	3	V

Termőhelyek: Borítás: %	1. 40—60	2. 40	3. 60	4. 70—80	5. 80	6. 60—80	
Access.:							
Eua. HH. *Alisma lanceolatum*	+—1	+—1	+	1—2	+	+	V
Kosm. G(HH). *Alisma plantago-aquatica*	—	—	+	1—2	—	1	III
Cp. HH. *Alisma gramineum*	+	+—1	+	—	+	—	III
Kosm. HH. *Potamogeton pectinatus*	—	—	3	—	+	—	II
Cp. G(HH). *Typha angustifolia* ...	+—1	+	—	—	—	1	III
Kosm. G.(HH). *Typha latifolia* ...	+	+	—	—	—	—	II
Adv. HH. *Typha laxmanni*	—	—	1	—	—	—	I
Kosm. Th. *Echinochloa crus galli* et var. *oryzoides*	1—2	1—2	+	—	2	1—2	IV
Kont. Th. *Echinochloa coarctata* ..	—	—	1—2	—	—	+	II
Adv. Th. *Oryza sativa*	3—4	2—3	2—3	2—3	2—3	3	V
Kosm. HH. *Leersia oryzoides*	—	—	+	—	—	+	I
Cp. HH. *Beckmannia eruciformis* .	+	—	—	1	—	—	II
Kosm. HH. *Glyceria fluitans*	—	—	—	1	+	—	II
Eua. Th. *Cyperus fuscus*	+	—	—	1—2	—	—	II
Med. Th. *Cyperus difformis*	+—1	+	+—1	—	+	—	III
Eua. H. *Chlorocyperus glomeratus* .	+	+	—	—	—	—	I
Kosm. H(Th). *Schoenoplectus supinus*	1—2	1	+	1—2	1	2—3	V
Kosm. HH. *Schoenoplectus mucronatus*	—	+	+—1	—	+	+	III
Kosm. HH. *Bolboschoenus maritimus* et var. *compactus*	—	—	1—2	—	1	—	II
Cp. HH(Th). *Eleocharis acicularis*	—	+—1	+—1	3	+—1	+—1	IV
Kosm. G. *Eleocharis palustris* incl. ssp. *mamillata* et f. *salina*	—	+	+	2	1—2	1—2	IV
Kosm. HH. *Lemna minor*	+	—	—	3—4	—	1	III
Cp. HH. *Callitriche palustris*	—	—	—	1	—	+	I
Eua. Th. *Elatine alsinastrum* et f. *submersa*	+	—	—	1	1—2	—	III
Kosm. Th. *Elatine triandra* et f. *submersa*	1—2	—	+	+	+	1—2	IV
Pm. Th. *Elatine campylosperma* et f. *submersa*	1—2	—	+—1	1	2	—	III
Eu. Th. *Peplis portula*	+	+	—	+	+	+	III
Kosm. Th. *Lythrum hyssopifolia* ..	—	—	—	1	+	—	II
Eua. Ch. *Lysimachia nummularia* .	+	+	—	—	—	—	I
Eua. Th. *Lindernia pyxidaria*	+	—	+	—	—	1	III
Kosm. Th. *Limosella aquatica*	—	—	—	+	—	+—1	II
Cp. HH. *Utricularia vulgaris*	+	—	—	—	—	+	I

Accidensek: az 5. sz. termőhelyen: Kosm. HH. *Zanichellia palustris* et var. *pedicellata* (1—2), Kosm. G(HH). *Schoenoplectus lacustris* (1).

A 6. sz. termőhelyen: Kont. H. *Rumex stenophyllus*, Eu. TH. *Ranunculus sardous*, Med. Th. *Potentilla supina*.

A felvételek helyei és időpontjai: 1. sz. Szarvas, rizstábla 1947—48. év, 8 felvétel; 2 sz. Szarvas, rizstarló 1947—48. évek, 5 felvétel; 3. sz. Hódmezővásárhely 1959. IX. 23., 2 felvétel; 4. sz. Hortobágy 1947. év ősze, 2 felvétel; 5. sz. Pusztabánréve 1948. VIII. 24., 4 felvétel; 6. sz. Kőtelek, 1949. VIII. 22, 2 felvétel.

2. Ass. *Elatini — Lindernietum pyxidariae* Ubrizsy *1948. (=Elatine campylosperma — E. triandra* subass., ill. *Lindernia pyxidaria* fácies, in Acta Agrobot. Hung. I. 1948. p. 23, 24, 32 etc.). Meglehetős közel áll az Olaszországból leírt és sok adventiv észak-amerikai fajt tartalmazó *Heleochareto—Lindernietum pyxidariae* Pignatti 1957. asszociációhoz. s azt helyettesíti a hazai rizsvetésekben. Gyakori víz alá merült talajsynusiumként a rizsvetésekben, az anyagárkok szélén, öntöző- és levezetőcsatornákban. A rizs aratása után a rizstarlón fejlődik ki teljes egészében, s ekkor a submers alakok helyett a terrestrikus formák dominálnak (pl. *Elatine hungarica!*). Két fontosabb szubasszociációval:

a) Subass. *elatinetosum triandrae* et *campolyspermae* (incl. *hungaricae)* Ubrizsy 1948.

b) Subass. *lindernietosum pyxidariae* Ubrizsy 1948. l. alább.

Termőhelyek: Borítás: %	1. 60—100	2. 50—90	3. 60	4. 70—100	5. 90	6. 40—50	
	A—D						K.
Sp. ch. Ass.:							
Pm. Th. *Elatine campylosperma* incl. *hungarica*; f. *submersa* et f. *terrestris*	1	+—1	+	2—3	4	+—1	V
Cp. Th. *Elatine triandra* et f. *submersa*	1—4	3—5	3	+	+	1	V
Eua. Th. *Lindernia pyxidaria* et f. *submersa*	+	+—1	1	+—1	1	1	V
Access:							
Cp. HH. *Salvinia natans*	+	1	+	—	—	—	III
Cp. HH. *Alisma gramineum*	—	—	+	+	—	+	II
Eua. HH. *Alisma lanceolatum*	—	—	1	—	+	+—1	III
Adv. Th. *Oryza sativa*	3	2—3	—	3—4	—	4	IV
Kosm. G. *Eleocharis palustris*	+—1	—	—	+	1	—	III
Kosm. HH(Th). *Eleocharis acicularis*	—	+—1	3	+—1	+—1	—	IV
Kosm. H.(Th). *Schoenoplectus supinus*	—	—	—	—	1	1—2	II
Kosm. HH. *Lemna minor*	1—2	1	—	+	—	—	II
Kosm. HH. *Lemna trisulca*	+—1	—	—	—	—	—	I
Eua. H. *Rorippa silvestris*	—	+	—	—	+—1	—	I
Eua. Th. *Elatine alsinastrum* f. *submersum* et f. *hippuroides*	1—3	+—1	+—1	+	1—2	3	V

Termőhelyek: Borítás: %	1. 60—100	2. 50—90	3. 60	4. 70—100	5. 90	6. 40—50	
Eu. Th. *Peplis portula*	—	—	—	—	2	+	II
Kosm. Th. *Limosella aquatica*	—	—	—	—	1—2	+	II
Cp. HH. *Utricularia vulgaris*	—	—	1—2	—	—	—	I
Algae:							
Cladophora fracta etc.	—	—	—	—	—	1	I
Chara coronata etc.	+—1	+	2	1	—	1	III

Accidensek: a 3. sz. termőhelyen: Kosm. HH. *Ranunculus aquatilis*, Cp. Th. *Ranunculus sceleratus;* az 5. sz. termőhelyen: Cp. G(HH). *Typha angustifolia* (1), Eua. H. *Alopecurus pratensis*, Eua. H. *Plantago* major ssp. *intermedia;* a 6. sz. termőhelyen: Kosm. G(HH). *Alisma plantago-aquatica*, Kosm. Th. *Polygonum aviculare*, Kont. H. *Lythrum virgatum*, Kosm. Th. *Lythrum hyssopifolia*.

A felvételek helye és időpontjai: az 1. sz. Szarvas—Kistanya, 1947—48. év, 2 felvétel; 2. sz. Szarvas—Várostanya, 1947—48. év, rizstáblából 3 felvétel; a 3. sz. Tiszasüly 1949, VIII. 12. 3 felvétel; 4. sz. Mezőtúr, 1947—48. év rizstáblából 2 felvétel; 5 sz. Túrtő 1948. X. 10., rizstarlóról 2 felvétel; a 6. sz. Túrkeve 1948. IX. 4., rizstábla 2 felvétel.

3. Ass. *Drepanocladetum kneiffii* Ubrizsy *1960. ass. nova.*

Párhuzamos társulás a rizsvetések talajsynusiumában az Olaszországból leírt *Drepanocladetum fluitantis* Pignatti 1957. ill. a *Drepanocladeto—Elatinetum* Pignatti et Ciferri 1959. asszociációval, s azt helyettesíti nálunk. Rizsvetéseken kívül a rizstarlókon gyakori és anyagárkokban, levezetőcsatornákban is előfordul. A teljes kifejlődését csakúgy, mint az *Elatini—Lindernietum*, ősz felé éri el, s a rizstarlón is sokáig vegetál. Gyakran keveredik mozaikkomplexként az előbb említett társuláshoz.

Termőhelyek: Borítás: %	1. 30—40	2. 40	3. 30—40	
Sp. ch. Ass.:		A—D		Fr.
Drepanocladus kneiffii	3	2—3	1—2	5
Pm. Th. *Elatine campylosperma* incl. *hungarica*, f. *submersa* et *terrestris*	3—4	+—1	2	5
Cp. Th. *Elatine triandra* f. *submersa* et *terrestris*	1	1—2	+	4
Access.:				
Kosm. HH. *Najas minor*	+	—	2—3	3
Kosm. HH. *Potamogeton pusillus*	—	—	2	1
Kosm. HH. *Potamogeton perfoliatus*	—	—	+—1	1
Cp. HH. *Alisma gramineum*	+	—	1	2
Eua. HH. *Alisma lanceolatum*	—	+	1—2	3

Termőhelyek: Borítás: %	1. 50—60	90—100 2.	3. 40—50	
Kosm. G. *Eleocharis palustris*	—	—	+	1
Kosm. HH. *Lemna minor*	+—1	—	+	2
Kosm. Th. *Limosella aquatica*	+	+—1	+	3
Eua. Th. *Lindernia pyxidaria*	+	+	+	3
Algae et Bryophyta:				
Chara fragilis, coronata et *foetida*	1—2	—	3	3
Riccia fluitans	—	+—1	+	2

Accidensek: a 3. sz. termőhelyen: Kosm. Th. *Echinochloa crus galli* v. *oryzoides*, Kont. Th. *Echinochloa coarctata* (+ — 1), Pann. H. *Rorippa kerneri*.

A felvételek helyei és időpontjai: az 1. sz. Mezőtúr, 1948. VIII. 25., 3 felvétel; a 2. sz. Szarvas, rizstarló 1948. IX. 12., 2 felvétel; a 3. sz. Apajpuszta, 1959. VIII. 6., 2. felvétel.

4. Ass. *Dichostyli — Gnaphalietum uliginosi* (Horvatić *1931)* Soó et Timár *1947*.

Ez a társulás rizsvetésben sohasem fordul elő, de jellegzetes a hullámfogó gátakon, a rizstáblák környékén, ahol az átszivárgó vagy elfolyó víz alkalmas miliőt teremt ezen érdekes iszapkáka-társulás számára. Rendszerint nyár végére, őszre alakul ki.

Termőhelyek: Borítás: %	1. 50—60	2. 30—40	
Sp. ch. Ass.:	A—D		Fr.
Med. Th. *Dichostylis micheliana*	2	2—3	5
Eua. Th. *Gnaphalium uliginosum*	1	1	5
Access.:			
Eua. Th. *Setaria viridis*	—	+	1
Eua. Th. *Heleochloa alopecuroides*	+—1	—	2
Eua. Th. *Cyperus fuscus* et v. *virescens*	+—1	1	4
Cp. G. *Juncus gerardi*	+—1	—	1
Kosm. Th. *Juncus bufonius*	1	+—1	5
Eua. Th. *Chenopodium urbicum*	—	+	2
Kosm. Th. *Amaranthus retroflexus*	—	+	1
Eu. Th. *Ranunculus sardous*	+—1	+	3
Eua. Th. *Gypsophila muralis*	+	+	3
Eua. H. *Rorippa silvestris*	+—1	+	4
Med. Th. *Potentilla supina*	1	1	5
Kosm. H. *Potentilla anserina*	—	+	2
Kosm. H. *Verbena officinalis*	—	+	1
Pm. Th. *Verbena supina*	+	+—1	4
Eua. H. *Plantago* cf. *intermedia*	+	+	3
Eua. Th. *Pulicaria vulgaris*	—	+	1
Kosm. Th. *Xanthium strumarium*	—	+	1

Accidensek: a 2. sz. termőhelyen: Eu. TH. *Verbascum phlomoides*, Cp. H. *Artemisia vulgaris*, Eua. H. *Chrysanthemum vulgare*.

A felvételek helyei és időpontjai: az 1. sz. Túrtő, 1948. IX. 11., 2 felvétel; a 2. sz. Mezőtúr 1950, IX. 12., 2 felvétel.

VII. Fed. *Verbenion supinae* Slavnić *1951.*

1. ass. *Heliotropo—Verbenetum supinae* Slavnić *1951.*, a rizstáblában sohasem fordul elő, még a rizstarlón sem, csupán a hullámfogó és nagy rizsgátakon, valamint a rizsvetések nyirkosabb környékén. Előbbivel azonos szerepet játszó iszaptársulás, mely ugyancsak nyár végére, ősz elejére fejlődik ki teljesen.

Termőhelyek:	1.	2.	
Borítás: %	50—60	60	
	A—D		Fr.
Sp. ch. Ass.:			
Med. Th. *Heliotropium supinum*	+—1	—	3
Pm. Th. *Verbena supina*	+—1	3	5
Access.:			
Kosm. Th. *Eragrostis pilosa*	2—3	—	3
Kont. Th. *Echinochloa coarctata*	+—1	—	1
Kosm. Th. *Echinochloa crus galli*	+	+—1	3
Eua. Th. *Heleochloa alopecuroides*	+—1	1—2	4
Cp. G. *Juncus gerardi*	+	—	1
Kosm. Th. *Polygonum aviculare*	1	1	4
Med. Th. *Chenopodium vulvaria*	+	+	4
Kosm. Th. *Chenopodium glaucum*	+	+	3
Eua. Th. *Chenopodium strictum*	+	—	1
Eua. Th. *Chenopodium urbicum*	1—2	3	4
Adv. Th. *Amaranthus albus*	+	+	3
Eua. Th. *Polycnemum arvense*	+	—	2
Pm. Th. *Cerastium dubium*	+	+	2
Eua. Th. *Gypsophila muralis*	2	+	4
Kosm. Th. *Spergularia salina*	+	+	3
Eua. H. *Rorippa silvestris*	+	+	3
Med. Th. *Potentilla supina*	+—1	+	3
Med. Th. *Trifolium resupinatum*	+	+	2
Eua. H. *Lotus tenuifolius*	+	+	3
Kosm. Th. *Hibiscus trionum*	+	—	1
Kosm. Th. *Lythrum hyssopifolia*	+	+	3
Med. Th. *Bupleurum tenuissimum*	+	+—1	2
Eua. Th. *Lappula myositis*	+	—	1
Med. H. *Mentha pulegium*	+—1	+—1	4
Med. Th. *Kickxia spuria*	+	—	1
Eua. H. *Plantago major*	+	—	1
Kosm. H. *Plantago lanceolata*	+	—	1

Termőhelyek: Borítás: %	1. 50—60	2. 30—40	
Eua. Th. *Gnaphalium uliginosum*	+	+	3
Eua. Th. *Pulicaria vulgaris*	+	+	3
Eua. H. *Inula britannica*	+—1	+	2
Eua. Th. *Matricaria chamomilla*	+	+	2
Eua. Th. *Lactuca saligna*	+	+	2

Accidensek: az 1. sz. termőhelyen: Eua. G. *Agropyron repens*, Eua. H. *Rumex crispus*, Kosm. Th. *Amaranthus retroflexus*, Kosm. Th. *Capsella bursa-pastoris*, Eua. H. *Lepidium draba*, Eua. H. *Trifolium repens*, Eua. H. *Achillea millefolium*, Eua. G. *Cirsium, arvense*, Kosm. H. *Taraxacum officinale*, Kosm. Th. *Sonchus asper;* a 2. sz. termőhelyen: Kosm. Th. *Polygonum lapathifolium*, Kont. Th. *Echinopsilon sedoides*, Eu. TH. *Ranunculus sardous*, Eua. Th. *Medicago lupulina*, Eua. H. *Trifolium fragiferum*, Cp. Th. *Bidens cernuus*, Kosm. Th. *Xanthium strumarium*, Kosm. Th. *Xanthium spinosum*, Eua. TH. *Matricaria inodora*, Eua. H. *Cichorium intybus*, Kont. H. *Taraxacum bessarabicum*.

A felvételek helyei és időpontjai: 1. sz. Szentes, 1959. IX. 23. rizsgáton; 2. sz. Szarvas 1947. VIII. 12., 2 felvétel.

2. Ass. *Pulicaria vulgaris — Mentha pulegium* Slavnić *1951.* ugyanott, mint előbbi két társulás, bár kialakulása hamarabb kezdődik, s rendszerint nyár derekán már kulminál, noha ősszel is jellegzetes marad még. Rizstáblákban sohasem fordul elő, s így a rozsgátak és a vetések környékének tipikus társulásaként említhető.

Termőhelyek: Borítás: %	1. 80	2. 80—90	
	A—D		Fr.
Sp. ch. Ass.:			
Med. H. *Mentha pulegium*	1	4	5
Eua. Th. *Pulicaria vulgaris*	+—1	1	5
Eua. Th. *Gnaphalium uliginosum*	+—1	+	4
Sp. ch. differ.:			
Eu. Th. *Peplis portula*	4	1—2	4
Access.:			
Kosm. Th. *Echinochloa crus galli* et var. *oryzoides*	+	+—1	3
Kosm. Th. *Eragrostis pilosa*	+	+—1	3
Cp. H. *Alopecurus geniculatus*	+	—	1
Eua. G. *Juncus compressus*	+	—	1
Kosm. Th. *Juncus bufonius*	+—1	—	2

Termőhelyek: Borítás: %	1. 70—80	2. 40	
Kosm. Th. *Polygonum aviculare*	+	+	3
Cp. Th. *Spergularis rubra*	+—1	—	2
Eua. Th. *Gypsophila muralis*	1—2	2—3	4
Eua. H. *Rorippa silvestris*	+—1	1—2	4
Kosm. Th. *Lythrum hyssopifolia*	1	+	3
Kosm. H. *Convolvulus arvensis*	—	+	1
Med. Th. *Verbena supina*	+	—	1
Eua. Th. *Lindernia pyxidaria*	+	—	1
Eua. H. *Plantago* cf. *intermedia*	—	+—1	2

A felvételezések helyei és időpontjai: az 1. sz. Pusztabánréve, 1948. VIII. 24., 2 felvétel; a 2. sz. Halásztelek 1948. VIII. 24. 3 felvétel.

Az első termőhelyen a consoc. *peplidosum portulae* Timár 1957. jellegzetes kifejlődésű volt.

VIII. Fed. *Puccinellion limosae* (Klika *1937)* Wendelberger *1943.*

1. Ass. *Hordeetum hystricis* (Soó 1933) Wendelbg. 1943.
2. Ass. *Echinopsiletum sedoidis* Ubrizsy 1947.
   a) subass. *hordeetosum hystricis* Ubrizsy 1947.
   b) consoc. *atriplicetosum litoralis* Ubrizsy 1948.

Valamennyi társulás a rizsgátak (hullámfogó- és nagy gátak) és a szikesedő talajú rizstermő területek környékének jellegzetes gyomvegetációjához tartozik. Részletes felvételeket l. a rizsgátak gyomnövényzete összefoglaló táblázatban.

IX. Fed. *Beckmannion eruciformis* Soó *1933.*

1. Ass. *Agrosti—Alopecuretum pratensis* Soó 1933.
   a) subass. *Trifolium fragiferum — Potentilla reptans* Ubrizsy 1948.
2. Ass. *Agrosti—Beckmannietum eruciformis* (Rapaics 1916) Soó 1933.
   a) subass. *Beckmannia eruciformis—Chenopodium glaucum* Ubrizsy 1960. nova subassoc.; valamennyi a rizsgátak vegetációjának fontos tagja. Utóbbi társulás és szubasszociáció a szikesedő talajokon (pl. Hortobágy) gyakori. Részletes felvételeiket l. a „rizsgátak gyomnövényzete" összesített táblázatban.

X. Fed. *Matricario — Chenopodion albi* Timár *1957.*

1. Ass. *Matricario—Atriplicetum litoralis* Timár 1957; Dél-Tiszántúl és a Duna—Tisza közének szikesedő talajú rizsterületein a rizsgátakon gyakori.

XI. *Onopordion acanthii* Br.—Bl. *1931.*

1. Ass. *Lactucetum salignae* Ubrizsy *1949*, a rizsgátakon elvétve előfordul, néhol jellegzetes, különösen az idősebb, állandó gátak felületén.

Termőhely: Borítás: %	1. 80—100	2. 90—100	3. 80—100	
	A—D			Fr.
Sp. ch. Ass.:				
Kont. H. *Lythrum virgatum*	+—1	—	+	3
Kosm. H. *Lythrum salicaria*	2	+—1	—	3
Eua. TH. *Pastinaca sativa*	1—2	—	+	2
Med. H. *Mentha pulegium*	+	+—1	1	4
Eua. TH. *Picris hieracioides*	1	1	+—1	4
Eua. Th. *Lactua saligna* et v. *runcinata*	4	4—5	4	5
Access.:				
Kosm. Th. *Setaria glauca*	+	+	—	2
Kosm. Th. *Polygonum aviculare*	+	+—1	1—2	4
Eua. Th. *Atriplex litoralis*	—	+—1	+—1	2
Eua. Th. *Ranunculus sardous*	+—1	—	+—1	2
Eua. H. *Potentilla reptans*	1—2	+—1	+—1	4
Em. H. *Coronilla varia*	+	—	+	1
Eua. H. *Trifolium repens*	1	+—1	—	3
Eua. H. *Trifolium fragiferum*	+—1	—	2	3
Eua. Th. *Medicago lupulina*	+—1	+	1—2	4
Eua. H. *Lathyrus pratensis*	+—1	—	+	2
Eua. TH. *Melilotus officinalis*	+—1	+—1	—	3
Pm. H. *Galega officinalis*	+—1	—	+	2
Eua. H. *Lotus tenuifolius*	1	+—1	1	3
Eu. Th. *Euphorbia platyphyllos*	+—1	+	—	2
Eua. H. *Epilobium adnatum*	1	+	—	3
Med. Th. *Bupleurum tenuissimum*	+—1	—	1—2	3
Eua. TH. *Daucus carota*	1	+—1	1	4
Eua. Ch. *Lysimachia nummularia*	+—1	—	1—2	3
Atl.-Med. Th. *Cuscuta epithymum*	+	—	—	1
Eu. H. *Symphytum officinale*	+—1	+	+	3
Eua. HH. *Lycopus europaeus*	+—1	+—1	+	3
Cp. H. *Stachys palustris*	+—1	+	—	2
Kosm. H. *Verbena officinalis*	+—1	—	+	1
Eua. TH. *Verbascum blattaria*	+	—	+	1
Cp. H. *Gratiola officinalis*	+	+	—	1
Eua. H. *Linaria vulgaris*	1	+—1	—	2
Kont. H. *Galium verum*	+	+—1	—	2
Eua. H. *Plantago* cf. *intermedia*	+—1	—	+—1	2
Eua. H. *Chrysanthemum vulgare*	+—1	—	+	2
Med. Th. *Crepis setosa*	+—1	—	+	2
Em. H. *Centaurea pannonica*	+—1	+	1—2	3
Eua. H. *Inula britannica*	+—1	+—1	+—1	4
Eua. TH. *Lactua serriola*	+	1—2	—	2

Accidensek: az 1. sz. termőhelyen: Eu. *Rumex hydrolapathum*, Eua. Th. *Setaria viridis*, Kont. H. *Ononis semihircina*, Med. Th. *Lathyrus nissolia* med. Th. *Lathyrus hirsutus*, Kont. H. Althaea *officinalis*, Kosm. H. *Euphorbia cyparissia*, Kont. H. *Euphorbia virgata*, Eua. TH. *Conium maculatum*, Med.Th. *Torilis arvensis*, Em. H. *Teucrium scordium*, *Dipsacus laciniatus*, Eua. TH. *Matricaria inodora*, Cp. H. *Artemisia-vulgaris*, Eua. H. *Cichorium intybus*, Eu. TH. *Carduus acanthoides;* a 2. sz. termőhelyen: Eua. H. *Alopecurus praiensis*, Eua. Th. *Heleochloa alopecroides* (+—1), Eua. Th. *Atriplex tatarica* (+—1), Pont. H. *Statice gmelini* (+—1), Pann. H. *Aster pannonicus*, Kont. H. *Artemisia monogyna* (+—1); a 3. sz. termőhelyen: Cp. G. *Carex stenophylla*, Kont. H. *Rumex stenophyllus* (+—1), Cp. G(HH). *Polygonum amphibium* (+—1), Kosm. Th. *Chenopodium album*, Eua. Th. *Chenopodium urbicum* (+—1), Kont. Th. *Echinopsilon sedoides* (+—1), Med. *Consolida orientalis*, Eua. Th. *Sisymbrium sophia*, Kont. H. *Roripꝑa austriaca* (+—1), Kosm. H. *Convolvulus arvensis*, Kosm. H. *Plantago lanceolata*, Eua. H. *Plantago major*, Eua. H. *Cichorium intybus*, Kosm. H. *Taraxacum officinale* (+—1).

A felvételek helyei és időpontjai: az 1. sz. Sarkad, 1948. VIII. 31., 2 felvétel; a 2. sz. Hortobágy 1948. IX. 3., 2 felvétel; a 3. sz. Szarvas 1948. IX. 10., 3 felvétel.

XII. *Oryzion sativae* W. Koch, *1954.*

A rizsvetések legfontosabb és valódi gyomtársulásait foglalja magába. Kizárólag a rizsvetésekben fordulnak elő.

9. ábra. Echinochloo—Oryzetum sativae Echinochloa phyllopogon fáciese rizsvetésben (Szarvas, 1959. VIII.) (Foto Ubrizsy)

Abb. 9. Echinochloo—Oryzetum sativae, Echinochloa phyllopogon Fazies in der Reissaat (Szarvas, August 1959) (Phot. Ubrizsy)

Termőhelyek: Borítás: %	1. 30–40	2. 20—40	3. 60	4. 40—100	5. 40—50	6. 30—100	7. 60—70	8. 40—50	9. 40—50	10. 60—70	
	A—D										K
Sp. ch. Ass.:											
Kosm. Th. *Echinochloa crus galli* var. *oryzoides*	2	+—1	1	2—3	2—3	+—1	+	3	1—2	4	V
Kont. Th. *Echinochloa coarctata*	1	1	3	2	1—2	1	4	1	1	1	V
Adv. Th. *Echinochloa phyllopogon*	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—	I
Adv. Th. *Oryza sativa*	4	5	4	3—5	4	2—3	2—3	3	3	3	V
Med. Th. *Cyperus difformis*	—	—	+—1	+	—	+	—	+	+	—	III
Access.:											
Cp. HH. *Marsilea quadrifolia* et f. *natans*	—	—	—	—	—	—	1—2	—	+—1	—	I
Eua. HH. *Salvinia natans*	—	+	+—1	—	—	—	—	—	—	—	I
Cp. G (HH). *Typha angustifolia*	+—1	+—1	+—1	1—3	1—2	+—1	2	1	—	2	IV
Kosm. G(HH). *Typha latifolia*	—	+—1	+	+—1	+—1	1—2	—	—	—	—	III
Adv. HH. *Typha laxmanni*	—	+	2—3	—	—	—	—	—	—	—	I
Eua. HH. *Alisma lanceolatum*	+	+—1	+—1	+—1	+	+—1	—	+—1	+	1	IV
Kosm. G(HH). *Alisma plantago aquatica*	—	—	+	+—1	—	—	—	—	—	—	I
Cp. HH. *Alisma gramineum*	—	—	+	+	+	—	—	+	—	—	II
Cp. HH. *Butomus umbellatus*	+	+	+—1	+—1	+—1	+—1	+	—	—	—	III
Cp. H. *Agrostis alba*	+	—	+—1	—	—	—	—	—	—	—	I
Kosm. Th. *Eragrostis pilosa*	1—2	—	—	—	—	+	+—1	1	—	—	II
Eua. H. *Chlorocyperus glomeratus*	—	—	—	+	—	+	—	—	—	—	I
Kosm. HH. *Schoenoplectus mucronatus*	+	—	+—1	—	2—3	—	1	—	—	—	II
Kosm. G.(HH). *Schoenoplectus lacustris*	+	+	—	+—1	—	—	+	—	—	+	III
Kosm. H(Th). *Schoenoplectus supinus*	—	+—1	+—1	+—1	+	+—1	—	1—2	—	—	III
Kosm. G(HH). *Bolboschoenus maritimus*	—	—	1—2	+	1—2	+	—	+—1	—	—	III
Kosm. G. *Eleocharis palustris*	+—1	+—1	+	1—2	1	+—1	+—1	+	+—1	+—1	V
Cp. HH(Th). *Eleocharis acicularis* et f. *annua*	—	+—1	+—1	+—1	—	+	—	1	+	2	III
Kosm. HH. *Lemna minor*	—	+—1	—	1—2	+	+—1	—	+	—	+	III

Termőhelyek: Borítás: %	1. 30—40	2. 20—40	3. 60	4. 40—100	5. 40—50	6. 30—100	7. 60—70	8. 40—60	9. 40—50	10. 60—70	
Kosm. HH. *Lemna trisulca*	—	+	—	+	—	+	—	—	—	—	I
Eu. HH. *Rumex hydrolapathum*	—	1—2	—	+	—	+	+—1	—	—	—	II
Cp. G(HH). *Polygonum amphibium*	—	+—1	—	+	—	1—2	+	—	—	1—2	III
Kosm. Th. *Polygonum lapathifolium*	—	—	+	—	—	—	—	—	—	+	I
Kosm. Th. *Polygonum aviculare*	+	—	—	+—1	—	—	—	—	+	—	I
Eua. Th. *Gypsophila muralis*	—	—	—	+—1	—	—	—	—	+	—	I
Eua. H. *Rorippa silvestris*	+	+	—	+	—	—	—	+	+	—	II
Eu. Th. *Peplis portula*	—	—	—	+	+	+	—	1	—	+	II
Eua. Th. *Elatine alsinastrum* et f. *submersum*	—	—	—	+—1	+	+	—	+	+—1	+	III
Kosm. Th. *Elatine triandra* et f. *submersa*	—	+	+	1—2	—	—	—	—	—	—	II
Pm. Th. *Elatine camplyosperma* et f. *submersa*	1—2	—	+	+—1	+	+	—	+—1	+	—	III
Kont. H. *Lythrum virgatum*	—	+	—	—	—	+	+	—	—	—	II
Kosm. Th. *Lythrus hyssopifolia*	+	—	—	—	—	—	+—1	—	—	—	I
Med. H. *Mentha pulegium*	—	+	—	+	+	+	+	—	+—1	+	III
Cp. H. *Gratiola officinalis*	—	+	—	—	—	+	+	+	+	—	II
Eua. Th. *Lindernia pyxidaria*	—	—	—	+—1	+—1	+	—	—	—	—	II
Cp. HH. *Utricularia vulgaris*	—	+	—	1—2	1	+	+	—	+—1	—	III
Eua. G. *Cirsium arvense*	+	—	—	+	—	—	—	—	—	—	I
Eua. Th. *Bidens tripartitus*	—	—	—	+	+	—	+	—	—	—	I
Eua. Th. *Lactuca saligna*	—	—	—	+	—	—	—	—	—	+	I
Bryophyta-Algae:											
Riccia fluitans	—	—	+—1	—	—	—	—	—	+	—	I
Chara coronata et *fragilis*	2	+	2—3	—	2	+	—	1	1	1	III
Cladophora fracta et *glomerata*	1	—	1—2	—	1—2	—	—	—	1—2	1	III
Nostoc commune	+	—	—	—	1—2	—	—	—	—	—	I

1. Ass. *Echinochloo—Oryzetum sativae* Soó et Ubrizsy *1948.* (=*Oryza sativa — Echinochloa crus galli* ass. Soó—Ubrizsy 1948, in Acta Agrobot. Hung. I. p. 26—28.). Ebben a gyomtársulásban nálunk a vetett növényen kívül, mely az egész kultúrának sajátos jellegét, ökológiáját stb. megszabja, fontos szerepet két *Echinochloa*-faj játszik, mégpedig az *E. crus galli* var. *oryzoides* (erről van elnevezve a társulás) és az *E. coarctata (= macrocarpa).* Nagyon érdekes, hogy a száraz művelésű kapás és egyéb szántóföldi kultúrákban olyan gyakori, s valószínűen az ősi típust képviselő *Echinochloa crus galli typicus,* azaz a tar-változat rizsvetésben elő sem fordul (túl nedves biotóp ezen szántóföldi növény számára), illetve csak rosszul árasztott és emiatt helyenként alig víz alatt levő táblákban lép fel szórványosan (l. gyomos rizsvetések c. összefoglalást). Az *E. phyllopogon* viszont még szórványos nálunk, s csupán a dél-tiszántúli rizsvetésekben található meg (Szarvas—Hódmezővásárhely—Szeged vonalán) (l. 9. ábra). Mint karakterfaj azonban jól jellemzi ezt a gyomtársulást. A világirodalomban a rizsvetésekből leírt első és valódi gyomtársulás, amely más közép-európai és dél-európai rizsvetésben is uralkodó jellegű (pl. Csehszlovákia, Románia, Jugoszlávia, Észak-Olaszország, Albánia stb.).

Accidensek a következő termőhelyeken: a 2. sz. Kosm. *Setaria glauca;* a 3. sz. Eua. H. *Alopecurus pratensis,* Cp. H. *Alopecurus geniculatus,* Eua. M. *Salix fragilis,* Kont. H. *Rumex stenophyllus,* Eua. H. *Inula britannica,* Eua. H. *Taraxacum officinalis;* a 6. sz. Eua. Th. *Hordeum hystrix,* Eua. Th. *Sinapis arvensis,* Eua. G. *Lathyrus tuberosus,* Med. Th. *Hibiscus trionum,* Med. Th. *Kickxia spuria;* a 7. sz. Eua. H. *Plantago* cf. *intermedia:* a 8. sz. Kosm. Th. *Limosella aquatica;* a 9. sz. Cp. HH. *Beckmannia eruciformis* (+—1); a 10. sz. Kosm. HH. *Najas minor* (1—2), Eua. TH. *Leonurus marrubiastrum;* az 1. sz. Kosm. Th. *Juncus bufonius,* Med. Th. *Hibiscus trionum.*

A felvételek helyei és időpontjai: az 1. sz. Kákapuszta, 1950. VIII. 26., 3 felvétel; a 2. sz. Szarvas—Bikazug 1947—48. év, 6 felvétel (rizsvetés és rizstarló); a 3. sz. Hódmezővásárhely, 1959. IX. 23., 2 felvétel; 4. sz. Szarvas—Kistanya, 1947—48. év, 12 felvétel (rizsvetés és rizstarló); az 5. sz. Tiszasüly 1949. VIII. 12., 2 felvétel; a 6. sz. Mezőtúr, 1947—48. év., 5 felvétel (rizstábla és rizstarló); a 7. sz. Mezőgyán 1948. IX. 11., 3 felvétel; a 8. sz. Túrtő 1948. X. 16., 2 felvétel; a 9. sz. Pusztabánréve, 1948. VIII. 24., 5 felvétel; a 10. sz. Sarkad, 1948. VIII. 31., 3 felvételből értékelve.

Flóraelem-spektrum: Kosm.: 24,4%, Eua.: 25,3%, C.: 18,5%, Adv.: 7,0%, Kont.: 4,5%, Eu.: 4,5%, Med.: 4,5%, Pm.: 2,3%. Bioökológiai-spektrum: Th.: 36,2%, HH.: 27,0%, G.: 18,5%, H.: 16,0 %, TH.: 2,3%. Konstancia-spektrum: 5.: 9,0%, 4.: 4,5%, 3.: 29,5%, 2.: 23,0, 1.: 34,0%.

a) consoc. *echinochloëtosum crus-galli* v. *orzyzoidis* Ubrizsy 1948. igen gyakori és a legjobban elterjedt típus, amely a rizsvetésen kívül az alacsonyabb hullámfogó gátakra is rátelepszik (l. részletesebben a „rizsgátak gyomnövényzete" összefoglalásánál). Olykor homogén kifejlődésben is, azaz a felső gyepszintet csaknem kizárólag ez a növény alkotja, alatta a két alsóbb gyepszintben természetesen komplexként más társulások is megjelenhetnek, akárcsak a többi *Echinochloás* típus esetében is (l. a 4., 8. és 10. sz. termőhelyeket).

b) consoc. echinochloëtosum coarctatae Ubrizsy 1959, voltaképp már 1948-ban publikált dolgozatom is felöleli ezt a típust, de azt félreismertem *(E. crus-*

galli var. *oryzoides*-nek véltem, in „Fussnote" p. 26.). Igen gyakori és az előbbivel keverten található, de helyenként homogén is lehet (pl. 3. és 7. sz. termőhelyeken).

c) consoc. *typhetosum angustifoliae* Ubrizsy 1948., gyakori és a gyomirtás szempontjából egy igen nehezen leküzdhető társulás. Nem tévesztendő össze a *Typha angustifolia* önálló mocsári jellegű növénytársulásával, mely a rizstáblákban ritkább. Olykor a két társulás keveredik, s így komplexek képződnek. Éppúgy korán alakul ki, mint az alábbi két típus is, tehát a rizsvetés kezdetétől megtalálható, kulminációs fázisát nyár derekán (augusztusban), nyár vége felé éri el.

d) subass. *eleocharetosum palustris* Ubrizsy 1948., inkább a rizstábla egyes részeire jellemző, semmint az egész rizsvetésre. Olykor komplexként képződik a tábla szélein, biotopjának mélyebb részein a *Scirpo—Phragmitetum eleocharetosum palustris* társulással.

e) subass. *bolboschoenetosum maritimi* Ubrizsy 1948., szikesedő területeken az egész táblára jellegzetes lehet, máskor csak a mélyebb részeken jön elő. Nem tévesztendő össze a *Bolboschoenus maritimus—Schoenoplectus tabernaemontani* társulással, mely önállóan jelentkezik a rizsvetésekben.

f) subass. *schoenoplectetosum mucronati* Ubrizsy 1948., néhol gyakori (pl. 5. termőhelyen), másutt szórványos. Megjegyezzük, hogy egy másik társulásban is dominálhat e növény, mégpedig a *Typha angustifolia—Schoenoplectus mucronatus* társulásban!

g) subass. *cyperetosum difformis* Ubrizsy 1959., valószínűleg azonosítható a Felső-Olaszországból leírt *Oryzeto-Cyperetum difformis* W. Koch 1954. fő gyomtársulással. Rokona a Portugáliából jellemzett *Cypero-Echinochloetum oryzoidis* assz., melyet Fontes Carvalho (1959) tanulmányozott. Nálunk nem olyan gyakori és általános, mint a tőlünk délebbre fekvő, mediterrán rizsvetésekben. Inkább csak az ország délkeleti felében fordul elő jellegzetes típusként (l. 10. ábra), másutt nem alakul ki, és általában mindenütt szórványos. Hazánkban a kontinentálisabb típusok dominálnak.

Meg kell még jegyezni, hogy a rizsvetések ezen fiziognómiailag is uralkodó gyomtársulása alatt, az alsóbb gyepszintekben más társulások is megjelenhetnek egyidejűleg (pl. az *Eleochari—Schoenoplectetum*, az *Elatini—Lindernietum*) a középső gyepszintben és talajsynusiumként, továbbá a rizstábla vizében még hínártársulások is előfordulhatnak mozaik-komplexként a vetés kiritkult foltjain, a tábla mélyvizű szélein, az anyagárkokban stb., mint a *Lemno—Salvinietum*, a *Najadetum minoris* etc. Ilyen komplex társulásokat ismertettem, s ezt részletesebben megvitattam előző tanulmányomban (Acta Agrobot. Hung. I. 1948. p. 28.), l. ott.

XIII. *Bidention tripartiti* Nordhagen *1940.*

Csak a rizsgátak növényzetének egyes típusai tartoznak ide.

1. Ass. *Echinochloo-Polygonetum lapathifolii* Soó et Csürös *1944.*

a) consoc. *echinochloetosum crus galli* Ubrizsy 1948., igen gyakori és jellegzetes rizsgát gyomtársulás (l. Acta Agrobot. Hung. I. p. 35—38.); az egész ország területén megtalálható.

10. ábra. Dikonirt (2,4-D) hatása az Alisma lanceolatum tövekre (Szarvas, 1959. VII.)

(Foto Szilvássy)

Abb. 10. Wirkung von Dikonirt (2,4-D) auf Alisma lanceolatum (Szarvas, Juli 1959)

(Phot. Szilvássy)

b) consoc. *setarietosum glaucae* Ubrizsy 1948., minden bizonnyal azonos a *Polygoni-Bidentetum setarietosum* W. Koch 1954. gyomtársulással, amelyet Felső-Olaszországból ismertettek. Az előbbinél ritkább gyomtársulás, de az egész ország területén szórványosan kialakul.

Mivel a rizsvetések rendkívül gazdag és változatos *moszatvegetációját* Magyarországon egyedül Kol E. tanulmányozta, de annak jellegzetes társulásait még nem sikerült megállapítania, ezért ezek felsorolása és ismertetése nem lehetséges. Nagy kár, mert Olaszországból már behatóan ismerjük ezeket az érdekes alga-asszociációkat, hála Pignatti kiváló és részletes kutatásainak (1957, 1959). A jövő feladata a rizsvegetáció ezen részének alapos és korszerű feldolgozása!

Már korábbi tanulmányomban alaposan foglalkoztam az erősen „elgyomosodott" ún. féligszáraz, vagy alacsony vízállású területek gyomviszonyaival (Acta Agrobot. Hung. I. p. 33—35.). Rámutattam arra, hogy ezekben a rosszul planírozott, rosszul árasztott és így egyenetlen vízborítású táblákban az *Echinochloo—Oryzetum* dominál (gyakran bizony *Oryza* nélkül!), ugyanakkor a vízi és mocsári növények helyett a szárazművelésű szántóföldi kultúrák közismert gyomnövényei tűnnek fel és szaporodnak el (pl. a *Cirsium arvense*

fácies, *Sinapis arvensis—Eragrostis pilosa, Agropyron repens, Polygonum lapathifolium* fáciesek stb.). Ez a típus átmenetet képvisel a szántóföldi kultúrák, elsősorban a szántóföldi kapások harmadik gyom-aszpektusa (ún. aestivalis, azaz nyári vagy tarló-aszpektus!) felé. S mint ilyen nem jellegzetes. Ezért itt behatóbban nem elemzem és ismertetem, csupán utalok korábbi részletes feldolgozásomra (l. o.)

A rizsgátak növényzete. A rizstáblák területének egyhuszadát a gátak és öntözőcsatornák foglalják el. Az állandó, s rendszerint a főbb öntöző és levezető csatornákat követő gátakon kívül, jelentős az aratáskor és szántáskor lerombolásra kerülő ún. hullámfogó gátak területe is. Ezeken a vízzel elárasztott rizsvetésekből kiemelkedő száraz földövezetekben természetesen nem a rizstábla vízi-, mocsári vagy erősen vízkedvelő növényzete fejlődik ki, hanem egy vízzel való elborítást nem tűrő, mesophil vegetáció, mely az éveken át megmaradó, tehát állandóaknak tekinthető fő gátakon rendszerint a környék eredeti vegetációjából regenerálódik, míg a hullámfogó gátakon, vagy ott, ahol a zavarás rendszeresebb, teljesen ruderális, ill. segetális ephemer gyomtársulásoknak ad helyet. A rizsvetések hazai vegetáció-egységeinek áttekintésében közöltem azokat a növénytársulásokat amelyek az ország egész területén a gátakon és a rizstáblák közvetlen közelében megjelennek, s így a rizstábla elgyomosítása tekintetében gyom-rezervoárnak számítanak. Az áttekintésből is jól kitűnik, hogy a szikes vagy szikesedő talajok többé-kevésbé eredeti gyepvegetációja mellett (*Agrosti—Alopecuretum pratensis: Trifolium fragiferum—Potentilla reptans* subass. idős gátakon; *Agrosti—Beckmannietum: Beckmannia eruciformis—Chenopodium glaucum* subass. stb.) a sziki ruderáliák dominálnak (pl. *Hordeetum hystricis; Echinopsiletum sedoidis—atriplicetosum litoralis* stb.) vagy különböző iszapkáka társulások, amelyek mindig hygrophil jellegűek, s így nem a fő gátakon (ezek magasak és nem nedvesednek át eléggé!), hanem a könnyen átnedvesedő hullámfogó gátakon, valamint a rizsvetések környékének lapályosabb, mélyebben fekvő részein alakulnak meg (pl. *Dichostyli—Gnaphalietum uliginosi; Heliotropio—Verbenetum supinae; Pulicaria vulgaris—Mentha pulegium* ass.), amelyek egyébként is eredeti biotópnak számítanak e növénytársulások szempontjából. Nagyon jellegzetes lehet egyes kötöttebb talajú területeken a ruderális jellegű, de nem ephemer *Lactucetum salignae* társulás kialakulása is. Mindezeket a növénytársulásokat, amelyek hazánkban főként a rizsvetések környékéről ismertek, már az asszociációk leírásánál behatóan ismertettük.

A rizsgátak leggyakoribb és legtömegesebb növénytakaróját azonban nem ezek a ritka iszapkáka és ruderális társulások teszik ki, hanem a segetális jellegű „*Echinochloetum crus-galli*" helyesebben az *Echinochloo—Polygonetum lapathifolii echinochloetosum crus-galli* és *setarietosum glaucae* konszociációi, valamint szikes talajon a már említett *Echinopsiletum sedoidis* társulás, s utóbbinak különösen két variánsa, a *hordeosum hystricis* subass., mely a nyár első felében dominálhat, míg az *atriplicetosum litoralis* consoc. mindig a nyár második felében jellegzetes. Erősen szántott, zavart területeken szikes talajokon megjelenik a segetális jellegű *Matricario (chamomillae)—Atriplicetum litoralis* ass. is.

Az alábbiakban néhány fontosabb rizsgátakon élő társulás felvételeit mutatjuk be

Termőhelyek:	1.	2.	3.	4.	5.		6.	7.	8.	9.		10.	11.	12.	
Borítás: %	60—70	50—100	80- 90	90—100	60—80		100	80—100	90—100	80—100		50—80	60—90	80—100	
	A—D					K	A—D				K	A—D			K
Konstansok:															
Kosm. Th. *Echinochloa crus galli* et v. *oryzoides*	3	3—5	1	5	3—4	V	+—1	+—1	+	+—1	IV	+—1	+	1—2	IV
Kont. Th. *Echmochloa coarctata*	+	—	—	—	+	II	—	—	—	—	—	—	—	+	I
Kont. Th. *Echinopsilon sedoides*	1	+	+	—	—	II	—	—	—	—	—	1—2	3—4	—	IV
Kosm. Th. *Polygonum lapathifolium*	+	—	+—1	—	+	II	—	—	—	+	I	—	—	—	—
Eua. Th. *Atriplex litoralis*	+	+	—	+	—	II	—	—	—	—	—	1—2	2	1—2	V
Eua. H. *Potentilla reptans*	—	+—1	—	+	—	II	4—5	+—1	3	+—1	V	+	—	+	III
Eua. H. *Trifolium fragiferum*	+	+	1	+—1	+	IV	2—3	—	2—3	+	IV	+	—	—	I
Access.:															
Kosm. G. *Cynodon dactylon*	—	+	2— 3	+	—	II	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Kosm. Th. *Digitaria sanquinalis*	—	+	—	+	—	I	+	—	+	—	II	—	—	—	—
Kosm. Th. *Setaria glauca*	1—2	+—1	+—1	+	+—1	IV	+	—	+	—	II	+	—	+	II
Cp. H. *Agrostis alba*	—	—	+—1	—	—	I	+	—	—	+—1	II	+	+	+	III

Termőhelyek: Borítás: %	1. 60—70	2. 50—100	3. 80—90	4. 90—100	5. 60—80		6. 100	7. 80—100	8. 90—100	9. 80—100		10. 60—80	11. 60—90	12. 80—100	
Kosm. Th. *Eragrostis pilosa*	—	—	—	—	+	I	—	—	—	+—1	I	—	—	+	I
Eua. H. *Alopecurus pratensis*	—	+	—	—	—	I	+	—	+	3	III	+	—	1	II
Eua. H. *Lolium perenne*	—	+	—	+	—	II	—	—	—	—	—	+—1	—	+—1	II
Cp. G. *Agropyron repens* et *var. glaucum*	—	—	—	+	+	I	—	—	—	—	—	+	+	1—2	III
Kont. Th. *Hordeum hystrix*	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	+—1	2	IV
Kosm. Th. *Plygonum aviculare*	1—2	—	+	+	+—1	III	—	+	+	—	I	2—3	+	1—2	III
Cp. Th. *Atriplex patula*	+—1	+	—	—	+	II	—	+	—	—	I	+—1	+	+	III
Eua. Th. *Gypsophila muralis*	+	—	—	—	+	I	+	—	—	—	I	+	+	+	II
Em. H. *Ononis spinosa*	—	—	—	—	—	—	+	—	+	—	I	—	+	—	I
Eua. H. *Vicia villosa*	—	—	+	—	—	I	—	—	+	—	I	+	+	—	I
Eua. H. *Trifolium repens*	—	—	+—1	+	+	II	+—1	3	1—2	1	IV	—	—	+	I
Eu. H. *Trifolium hybridum*	—	—	+	—	—	I	—	+—1	—	—	I	—	—	—	—
Eua. H. *Lotus tenuifolius*	—	+	—	+	+	II	+	+	—	+	III	—	—	+—1	I
Med. Th. *Hibiscus trionum*	—	+	+	—	—	I	—	—	—	—	—	+	+	+	II

Termőhelyek: Borítás: %	1. 60—70	2. 50—100	3. 80—90	4. 90—100	5. 60—80		6. 100	7. 80—100	8. 90—100	9. 80—100		10. 60—80	11. 60—90	12. 80—100	
Eua. Ch. *Lysimachia nummularia*	—	—	—	—	—	—	+	—	—	2—3	II	—	—	—	—
Kosm. G. *Convolvulus arvensis*	—	+	+	+	+	III	+	—	—	—	I	+	+	+—1	III
Kosm. H. *Verbena officinalis*	—	+	—	—	—	I	+	—	—	—	I	—	+	—	I
Med. H. *Mentha pulegium*	+	—	+	—	+	II	+	—	+	+—1	III	—	—	—	—
Eua. H. *Ajuga genevensis*	—	—	—	—	—	—	+—1	—	+	—	II	—	—	—	—
Eua. Ch. *Glechoma hederacea*	—	—	—	—	—	—	1—3	—	2	—	III	—	—	—	—
Med. Th. *Kickxia spuria*	—	+	—	—	+	I	+	—	+—1	—	II	+	+	+	III
Cp. H. *Gratiola officinalis*	—	+	—	+	—	I	—	—	+	—	I	—	—	—	—
Eua. H. *Plantago major* s. l.	—	—	+	+	+	II	+	—	+	—	II	—	+	+	II
Eua. H. *Plantago lanceolata*	—	—	—	+	+	I	+	+—1	+	+	III	—	—	+	I
Eua. Th. *Bidens tripartitus*	—	+	—	+	—	I	+	—	—	+	II	+	+	—	II
Eua. H. *Inula britannica*	—	+	+	+	+	III	+	—	+	+—1	III	+	+	+	III
Eua H. *Achillea collina*	—	+	—	—	—	I	+	—	+	—	II	+	—	+	II
Eu. G. *Cirsium arvense*	+	+	+—1	+	+—1	IV	—	—	+	—	I	+—1	+—1	+—1	III

Termőhelyek: Borítás: %	1. 60—70	2. 50—100	3. 80—90	4. 90—100	5. 60—80		6. 100	7. 80—100	8. 90—100	9. 80—100		10. 60—80	11. 60—90	12. 80—100	
Eua. H. *Cichorium intybus*	—	+	—	+	—	I	—	—	+	—	I	+	+	—	II
Eua. Th. *Sonchus asper*	+	+	—	+	+	III	—	—	—	+—1	I	+	+	+	II
Eua. H. *Taraxacum officinale*	—	—	+	—	—	I	+	+	+	+	III	—	+	+	I
Eua. TH. *Lactuca saligna* et *var. runcinata*	+	+	+—1	—	—	II	+—1	+	+	+	III	+	+	+—1	III
Med. Th. *Crepis setosa*	—	+	—	—	—	I	—	—	+	—	I	—	—	—	—

Accidensek: az 1—5. sz. termőhelyeken domináló *Echinochloetum crus galli* (helyesen *Echinochloo—Polygonetum lapathifolii*)-hoz: Eua. H. *Rumex crispus*, Kosm. HH. *Polygonum amphibium f. terrestre*. Eua. Th. *Chenopodium urbicum*, Kont. H. *Kochia prostrata*, Eua. Th. *Salsola kali*, Adv. Th. *Amaranthus albus*, Eu. TH. *Ranunculus sardous*, Kont. H. *Rorippa austriaca*, Eua. H. *Rorippa silvestris*, Eua. H. *Lepidium draba*, Med. Th. *Potentilla supina*, Eua. HH. *Euphorbia palustris*, Kont. H. *Lythrum virgatum*, Eua. TH. *Daucus carota*, Med. Th. *Bupleurum tenuissimum*, Eua. G. *Linaria vulgaris*, Kosm. Th. *Solanum nigrum*, Adv. Th. *Erigeron canadense*, Eua. TH. *Picris hieracioides*, Kont. H. *Taraxacum bessarabicum*.

A 6—9. sz. termőhelyen domináló *Agrosti—Alopecuretum pratensis Trifolium fragiferum—Potentilla reptans* subass.-hoz.

Eua. Th. *Setaria viridis*, Kosm. Th. *Setaria verticillata*, Eu. G. *Carex hirta*, Kosm. G. *Eleocharis palustris*, Eua. HH. *Butomus umbellatus*, Eua. G. *Juncus compressus*, Cp. H. *Rumex conglomeratus*, Kont. H. *Rumex stenophyllus* (+—1), Eua. H. *Rorippa silvestris* (+—1), Eu. Th. *Peplis portula*, Eua. H. *Euphorbia cyparissias*, Eua. H. *Verbascum blattaria* v. *blattariforme*, Eua. H. *Galium palustre*, Eua. H. *Chrysanthemum leucanthemum*, Kosm. Th. *Gnaphalium luteo-album*, Eua. TH. *Matricaria inodora*.

A 10—12. sz. termőhelyen uralkodó *Echinopsiletum sedoidis* ass.-hoz: Kont. H. *Rumex stenophyllus*, Eua. Th. *Sinapis arvensis*, Eu. Th. *Consolida regalis*, Cp. Th. *Polygonum convolvulus*, Eua. G. *Lathyrus tuberosus*, Kosm.. Th. *Lythrum hyssopifolia*, Med. Th. *Stachys annua*, Kont. G. *Lycopus exaltatus*, Eua. Th. *Xanthium strumarium*, Kont. H. *Artemisia monogyna*, Kont. H. *Artemisia salina*, Eua. TH. *Matricaria inodora*, Eua. TH. *Lactuca serriola*.

A felvételek helyei és időpontjai: az 1. sz. Mezőtúr. 1947. VIII. 12., 2 felvétel; a 2. sz. Szarvas—Bikazug 1947. év, 2 felvétel; 3. sz. Szarvas—Galambos 1959. VIII. 12., 3 felvétel; 4. sz. Szarvas—Várostanya, 1947—48. év, 3 felvétel; 5. sz. Tiszasüly 1959. VIII. 4., 2 felvétel; a 6. sz. Szarvas—Bikazug 1947—48. év, 3 felvétel; 7. sz. Sarkad, 1948. VIII. 3., 2 felvétel; 8. sz. Mezőtúr 1947. év, 3 felvétel; 9. sz. Túrtő 1949. X. 10., 2 felvétel; 10. sz. Szarvas—Kistanya 1947. év, 3 felvétel; 11. sz. Mezőtúr 1947. év, 2 felvétel; 12. sz. Besenyszög, 1959. VIII. 4., 3 felvételből értékelve.

A vízlevezető árkok és csatornák növényzete. Jelentősége abban áll, hogy a rizstáblák hygrophyton és hydato-helophyton növényeinek rezervoárja lévén, a vetések elgyomosodása belőle indul meg. Nagyrészt a rizsvetésekből már ismert vízi- és mocsári növénytársulások képviselik, kivéve a nagyobb öntözőcsatornákat, amelyekben gazdagabb tündérrózsa-hínár is (pl. *Nymphaetum alboluteae*, *Trapo—Nymphoidetum* stb.) kialakulhat. A rizstáblák vizének levezetését szolgáló kisebb átmérőjű víztelenítőcsatornák gyomnövényzete azonos a rizstáblákéval (kivéve az *Echinochloo-Oryzetum*-ot, amely ezekből hiányzik, s legfeljebb hiányos *Echinochloetum* alakul ki a pangó vizű helyeken!), s éppenúgy szintekbe rendeződik, mint amaz. Részletes jellemzésüket, táblázataikat korábbi dolgozatomban már közöltem (l. Acta Agrobot. Hung. l. p. 39—41), s így arra utalok. Fontosabb típusok: *Scirpo—Phragmitetum typhetosum angustifoliae* és *schoenoplectetosum mucronati*, ill. *eleocharetosum palustris* consoc., melyek a nagyvegetációt képviselik, míg a hínárvegetáció elemei: a *Lemno—Utricularietum*, *Parvipotamo—Zanichellietum* és ezek komplexe; továbbá a *Lemno—Salvinietum* és ennek *Utricularia—Chara*, ill. *Najas minor* konszociációi. Mivel az itt tenyésző vegetációt megsemmisítő agrotechnikai behatások nem érik, nem úgy, mint a rizstáblákban, ezért mint gyomrezervoár zavartalanul fenn tud maradni. Említett dolgozatomban a kőszivornyák (vízbevezető árkok) frissen megtelepedő növényzetét is bemutattam (p. 41).

III. A VÉDEKEZÉS LEHETŐSÉGEI

Országos vizsgálatok szerint a rizsvetések gyomosodása (gyomborítása) általában igen erőteljes, mert 40—60%-ot is kitesz, míg a gyomkártétel 25—30%-os. Minél idősebb a rizstábla, azaz minél hosszabb idő óta termesztenek ugyan-

ott rizst, annál gyomosabb. Míg a termesztés első évében főképp az árasztóvízzel és a vetőmaggal bekerülő fajok, továbbá a rizsvetések talajában már meglévő gyomok jelennek meg; addig a második évtől kezdve már az évelő mocsári és vízi növények is nagy tömegben szaporodhatnak el.

A rizsvetések *gyomnövényei* komoly károkat okozhatnak azzal, hogy erőteljes fejlődésükkel akadályozzák a rizs kelését, megfojtják a csíranövényeket, illetve elfoglalják a tenyészterületet (pl. kakaslábfű-fajok, gyékény-, hídőr-fajok); beárnyékolják a vizet és ezzel ártanak a nagy fényigényű rizsnek (pl. békalencse-, hínárfajok, rucaöröm, mételyfű stb.); nagy tömegükkel akadályozzák a talaj és a víz felmelegedését (pl. rence, tüskés hínár, moszatok stb.), a talaj és a vízfenék beborításával levegőtlenné teszik a talajt (pl. törpekáka, látonya, csillárka-félék); meggátolják a vízcserét (hínárfajok, kétéltű keserűfű, mételyfű, moszatok stb.); számos faj megnehezíti a rizs aratását és cséplését is. Mivel az elcsépelt rizst nehezen lehet a gyommagvaktól, különösen a nagyszemű kakaslábfű és az örvös kakaslábfű vagy rizsköles szemterméseitől kitisztítani, ezért rontják a rizs minőségét és értékét. A gyomnövények kézi gyomlálása pedig a rizsvetést ritkítja, a taposás révén azt károsítja, azonkívül költséges is (kh-anként 300—400 Ft).

A rizsvetések gyomnövényei ellen szívós és következetes harcot kell folytatni, s nem csupán a rizsvetésekben, hanem a gátakon és az öntözőcsatornákban is, mert rendszerint ezekről a helyekről terjednek el a veszedelmes gyomfajok. Rizstermesztésünknek egyik legfontosabb feladata a gyomok okozta súlyos károk leküzdése.

A gyomnövények elleni *agrotechnikai védekezés* feladatai: tökéletes talajművelés és a táblák jó vetés-előkészítése; tiszta, gyommentes vetőmag vetése; egyöntetű sűrű állomány nevelése; az árasztóvíz állandó szinten tartása; a rizstábla időben való szakszerű gyomlálása és végül a rizstábla széleinek és a rizsgátaknak a gyomtalanítása. A rizsgyomok tömeges elszaporodásának oka a nem kielégítő agrotechnika és a vetésforgó nélküli termesztés. Ha az őszi mélyszántást elhanyagolták, szükséges, hogy tavasszal végezzék azt el, különben a talaj felső rétegében levő kakaslábfű és egyéb magvak tömegei csírázznak majd ki. Nagyon fontos az egyenletes vízszint-tartás érdekében a terület planírozása. Megfelelő talajmunkával jól előkészített földeken csak a közönséges szántóföldi gyomok nőnek, melyeket elárasztáskor elpusztíthatunk, magas vízszint tartásával. Az első éves rizstáblák ezért rendszerint a leggyomtalanabbak. Az öntözővíz, a szél, a madarak stb. útján azonban behurcolódnak a mocsári és vízi növények, s főként az évelő tarackos, gyökértörzses fajok, melyek ellen már a vízszint szabályozásával nem tudunk védekezni. Mint említettük, az első két évben a kakaslábfű-félék szaporodnak el nagymértékben, míg a második-harmadik évtől kezdve a gyékény, zsióka, törpe káka, szúrós káka stb. gyomnövények. Ezek ellen ősszel, lehetőleg előhántós ekével mélyszántást végzünk, miáltal a felszínre került tarackok elpusztulnak.

Tavasszal újra szántunk, fogasolunk, s így az árasztás előtt a száraz, levegős talajban az áttelelő növények nagy része elpusztulhat. Néhány év után mégis úgy elszaporodnak az évelő mocsári és vízi növények, hogy kizárólag a szárazművelésű vetésforgó, avagy a fekete ugarban tartás segíthet. A legújabb hazai tapasztalatok szerint a rizs alábbi vetésforgója látszik eredményesnek a gyomirtás szempontjából is: 2 évig rizs, utána egyéves fekete ugar, amikor kétszer

mélyszántást végezve, a gyökértörzseket szedetjük; ha szükséges, a területet árasztjuk és a kizöldült területen totális (teljes) növényteleníést végzünk vegyszeres gyomirtókkal (l. később). Utána kapásnövények, majd újból rizs következik.

A rizsvetések gyomnövényeinek forrása (rezervoárja) a rizsgátak és hullámfogó gátak, ahol főként a kakaslábfű tömegei nőnek fel, de más, sokszor sziki fajok is elszaporodnak. Ezeket évente többször le kell kaszálni, a lekaszált növénytömeget pedig elhordani a területről, mert a földre szórt növényeken (pl. kakaslábfüvön) a magvak beérhetnek és szétszóródhatnak.

A rizstáblák egyéves gyomnövényei ellen leghatékonyabb a mély vízben való keltetés, amely a rizsnek még nem árt, de a kakaslábfű-fajok egy részét és a közönséges szántóföldi gyomokat megsemmisíti. Már Ubrizsy (1948) hangsúlyozza, hogy kísérleteiben a 15—20 cm vízréteg alatt végzett keltetés volt a leghatékonyabb, majd az állandóan magas vízszint tartása. Ebben az esetben (1. ábra) a rizstábla gyomosodása a tenyészidő folyamán csupán 12% gyomborítást mutatott, míg a 15 cm-es kezdeti és további vízszint tartása esetén 25% volt a gyomosodás, 10 cm víztakaró esetén 45%-os, végül 5 cm vízréteg mellett a gyomok a terület 60%-át borították be. A rizs felületre vetése, futóárasztása, majd kelése után a területnek 30—40 napra történő elárasztása 20 cm-es víztakaróval, ill. az árasztóvíz szintjének növelésével szintén sok gyom semmisíthető meg.

Frank M. (1947) is hangsúlyozza, hogy a gyomok visszaszorítása érdekében a legkedvezőbb a rizs homogén állományának kifejlesztése céljából a 15—20 cm vízréteg alatt való keltetés (vagy felületi vetéssel, vagy vízbevezetéssel), majd legalább 20 cm vízréteg állandó fenntartása. Hűvös tavaszokon nehézséget jelent a mély vízréteg, amely nehezen melegszik fel, mert bár a rizs csírázásának minimuma 11—13 C°, tömegesen csupán (optimum) 20—24 C°-on csírázik. Ezért gyakori a rizs egy részének a befulladása is. Előfordul egyes évjáratokban, hogy emiatt a vetőmag 40—50%-a nem csírázik, ill. befullad. Petrasovits (1959) rámutat arra, hogy ez a nehézség elkerülhető, ha nem felületi vetést alkalmazunk, hanem vízbevetést (szórva vagy repülőgéppel) úgy, hogy előbb 48 órán át a rizsvetőmagot vízben duzzasztjuk. Kísérleteiben az egyik változatban felületre vetettek, majd 20 cm-es vízréteggel árasztottak, a másik változatban egyidejűleg árasztva a területet, csak 5 nap múlva vetettek előre duzzasztott vetőmaggal. Majd ezt követően 10 cm-re csökkentették a vízszintet, tehát a rizs csírázása rendes vetés esetén 10 napig, duzzasztott maggal vízbevetés esetén 5 napig tartott mély vízben. Az eredmény az, hogy a gyomok mindkét változatban egyaránt elpusztultak (az elárasztáskor m^2-enként meglevő 14 tő sziki kákából (zsióka) 7 db, a 124 kakaslábfűből 1 db, kákából egyetlen tő sem maradt), ugyanakkor a rizs fejlődése, bokrosodása és termésérése eltérő volt. A duzzasztott vetőmag javára az állomány-sűrűség a háromszorosára, a termés pedig 75%-kal növekedett!

A legtöbb esetben a mély vízben való keltetés sem oldja meg a helyzetet, különösen az évelő mocsári gyomokkal és az örvös kakaslábfűvel szemben. Ezeket kénytelenek vagyunk gyomláltatni. A gyomlálást május 20—július 10-e között kell elvégezni, mert később a fejlett állományban már súlyosabb károkat tehetünk. A gyomokat tövestől húzzuk ki a rizs állományából, a gyökeret leáztatva a töveket egy helyre hordjuk össze a gátakon, majd onnan saroglyára

rakva a trágyatelepre juttatjuk, ill. amennyiben a kakaslábfű stb. feltakarmányoztatható, úgy feletetjük. Az évelő fajok gyökértörzseit kézzel vagy megfelelő gyomirtó eszközzel (villásvégű acatolóval) kiforgatjuk a talajból és kiszedjük. Nagyon ügyeljünk arra, hogy július 10-e után, tehát bugahányáskor, ill. virágzáskor már ne háborítsuk a vizet, mert ilyenkor minden mechanikai zavarásra nagyon érzékenyen reagál.

A csatornák és töltések, ill. az anyagárkok gyomtalanításáról se feledkezzünk meg. A gátakat kaszáltassuk. A lekaszált gyomot a vízből, a víz széléről is elhordjuk, nehogy rothadásával bajt okozzon. A víz felületén úszó vagy alámerült hínárvegetációt legereblyézzük. Minthogy a víz felmelegedésével megkezdődik a különböző zöld és járomspórás moszatok (ún. fonalas algák), népiesen a „békanyál" (kiszáradva a „meteorpapír") nagytömegű elszaporodása, ezért ezt megelőzendő, a befolyó nyílása elé zacskóba porrátört rézgálicot helyezünk, ill. 1%-os rézgálic-oldattal permetezzünk. A fonalas és kékmoszatok, valamint más egysejtű moszatok ellen gyakran ezek a megoldások nem válnak be. Ilyenkor szükség van hatékonyabb szerek alkalmazására. Olaszországban Borassio De Rege (1953) szerint a Disalgon készítményt háti permetezőgépből permetezik ki, s annak hatására a moszatok 36—48 óra alatt teljesen elpusztulnak. A Disalgon főként oxymethylén-tartalmú vegyületek keveréke.

Újabban mind az egyéves, mind az évelő gyomok ellen tekintetbe jön a hormonbázisú levél-, ill. a szuperszelektív hatású gyökérherbicidek alkalmazása. Jelentőségüket különösen az adja meg, hogy a vetés előtti presowing permetezéssel nagyobb adagokat alkalmazva nemcsak a kelőfélben levő egyéves gyomokat, de az évelőket is elpusztítjuk és a rizs bokrosodásáig gyommentesen tarthatjuk a vetéseket; míg a június közepén végzett postemergens permetezéssel nemcsak a kifejlődött gyomállományt (facies activa), de az akkor csírázó és fejlődő növényeket is (facies preautumnalis) elpusztíthatjuk!

A *hazai kísérletek* és üzemi védekezések eredményei azt mutatják, hogy a Dikonirt gyomirtóval a rizs állománypermetezése megoldható. Míg 1956-ban csak 2000 holdon, már 1958-ban 6500, 1959-ben pedig 9000 holdon folyt repülőgépes vegyszeres gyomirtás a rizsvetésekben. A hídőr-fajok, nyílfű, a szúrós káka és virágkáka érzékenyek, és a gyomirtás hatására elpusztulnak. Ellenben a zsióka kétszeres permetezés után is csak 40—50%-ban pusztul el. A kakaslábfű-fajok teljesen rezisztensek. Ezek ellen a szívós gyomok ellen csak a kelés előtti (preemergens) permetezés hatékony. Az erősen elgyomosodott területek egy évig ugarbantartást és azon többször megismételt totális gyomirtást igényelnek.

A vetés előtti gyomirtás céljára 2—3 héttel a vetést megelőzve a területet futólag kell elárasztani, majd 2—2,5 kg/kh Dikonirttal lepermetezni, miután a területen a gyomok már csírázásnak indultak. A jobb tapadás érdekében 0,5—1 kg Nikepont vagy Mavepont adjunk a permetléhez. Permetezés után 8 nappal a rizs szabályosan vethető, de közben semmiféle talajfordítási munkát nem szabad végezni. A CIPC, CMU és aminotriazin szerekkel végzett presowing védekezési kísérletek még nem vezettek megfelelő eredményre.

A szántóföldi és más érzékeny vízi és mocsári gyomok ellen a kifejlett rizsvetésekben kell megszervezni az állomány- (postemergens) permetezést. E célra a bokrosodás végén levő rizsállományt (csírázástól számított 6—8. héten)

1,5—2—2,5 kg kh Dikonirttal, ill. ennek megfelelő MCPA adaggal, vagy a kettő kombinációjával június második felében akkor permetezzük le, amikor a hőmérséklet 25—26 C°-nál nem magasabb. Repülőgépes permetezés esetén a legkisebb oldószer (víz) mennyiség 80 l/kh legyen, különben a Dikonirt-készítmény nem ad kielégítő szuszpenziót; 2—2,5 kg/kh adagnál viszont 95—100 l/kh vízre van szükség! A különböző időben fejlődő gyomaszpektusokra való tekintettel célszerű két alkalommal permetezni állományban, először júniusban 1,6—1,8 kg adaggal, majd 2 héttel később, júliusban 1,6—2,0 kg adaggal! Szilvássy—Szőke—Molnár (1959) megemlítik, hogy 1 kh rizs repülőgépes vegyszeres gyomirtása 130—140 Ft-ba kerül, ugyanakkor a kézi gyomlálás 300—400 Ft. Amíg a repülőgépes gyomirtás, kh-anként 0,6—1 munkaórát igényel, a kézi gyomlálás legalább 30 munkaórát tesz ki. Tiszasülyön és Palotáson végzett vegyszeres gyomirtás hatására kh-anként 1,5—2 q, ill. kétszeres permetezés hatására 5—6 mázsa terméstöbbletet értek el. A gyomirtó hatás elsősorban a vízi és lándzsás hídőr, szúrós káka, virágkáka és részben az apró csetkáka fajokon érvényesült, ellenben a zsióka csak részben pusztult el (l. 10 és 11. ábra). Amíg a Dunghan Shali, Uzrosz 72-es és más rizsfajok semmilyen érzékenységet nem mutattak, a Dubovszkij 129-es fajta határozottan érzékeny volt. Kovács—Deli János (1959) a repülő-

11. ábra. Kettős permetezés hatása a Schoenoplectus tabernaemontani állományra rizsvetésben (Szarvas, 1959. VII.)

(Foto Szilvássy)

Abb. 11. Wirkung der zweifachen Bespritzung auf den Bestand von Schoenoplectus tabernaemontani in der Reissaat (Szarvas, Juli 1959)

(Phot. Szilvássy)

gépes gyomirtással kapcsolatban megemlítik, hogy legmegfelelőbb az 1,75-2,5 kg Dikonirt dózis, ha azt a bokrosodás utáni időszakban permetezik ki. A permetezés előtt 10—12 nappal le kell ereszteni a táblákról a vizet, és a munka befejezése után 24 órával újra megkezdhetjük az árasztást. Tapadószer (Nikepon) használata veszélyt rejt magában, ezért csak megfelelő rezisztens gyomállomány esetében indokolt az alkalmazása. Újabban a repülőgépes gyomirtás teljesítményét a könnyen oldódó 2,4-D aminsó alkalmazásával (Dikamin) sikerült fokozni. Az eddigi kísérletek megnyugtató eredménnyel jártak (Kacsó —Szilvássy).

A rizs, fenofázisain végzett szertűrési vizsgálatok szerint, a 2—4 leveles állapotban a legérzékenyebb (a Dubovszkij 129-es 1,5 kg-os dózisra is formatív elváltozásokkal reagál), a bokrosodás végén, közvetlen a szárbaindulás előtt viszont az eredeti adag többszörösét is jól elviseli.

A *rizsugar* totális növénytelenítése akkor eredményes, ha egy futóárasztással a gyomnövényzetet fejlődésre serkentjük, majd évente kétszer: április—május elején, ill. június—júliusban lepermetezzük 100—120 kg/kh nátriumkloráttal, vagy 25 kg/kh Dalaponnal, ill. 10 kg/kh Atrazin vagy Simazin készítményekkel. Mindegyik készítményhez 0,5—1 kg/kh Nikepont vagy Mavepont kell adni. A NaTA, a Kresonit E, a Dikonirt stb. szerek totális hatása lényegesen kisebb.

A vízi gyomnövények és a *moszatok irtására* a nátriumarzenit és rézgálic helyett újabban 2,4-D és 2,4,5-T emulziók, valamint Dalapon felhasználásával kísérleteznek. A szemcsézett Simazin ugyancsak hatásosnak látszik. A granulált 2,4-D lassan oldódik és tartósan fejti ki hatását (12—36 hónapon át). Azokban a rizsgazdaságokban, ahol haltenyésztés is folyik, az ívás idején a vegyszeres gyomirtást be kell szüntetni, mert az ikrákra a vegyszereknek káros hatásuk van.

IRODALOM

1. *Bolós, O. — Masclans, F. (1955):* La vegetación de los arrozales en la region mediterranés. Collactanea Botanica. IV. No. 3. p. 415—434.
2. *Carvalcho—Fontes Vasconcelos, J. (1959):* Evolucao de vegetacao infestante dos arrozais no concelho da Azambuja. Lisboa, Minist. Economia 1959, 56. p. 1—56.
3. *Ciferri, R.—Giacomini, V.—Poggio, P. (1949):* La flora fanerogamica delle risaie dell'Italia transpadana. Atti Ist. Bot. Univ. Lab. Critt. Ital. Pavia. Suppl. D. p. 26.
4. *Ciferri, R.—Pignatti, S. (1957):* Evoluzione della vegetazione infestante nelle risaie pavesi. Il Riso, Milano. VI. No. 12. p. 7—10.
5. *Ciferri, R. (1959):* Evoluzione della vegetazione infestante nelle risaie pavesi. II. Il Riso, Milano, VIII. No. 5. p. 16—18.
6. *Csapody V. (1953):* A rízs gyomnövényei. Annales Historico-Naturales Musei Nat. Hung. IV. p. 35—45.
7. *Csávás I. (1958):* Veszélyes külföldi gyom rizsvetéseinkben. Bot. Közl. XLVII. No 3—4. p. 354—355.

8. *Hejny, Sl. (1957):* Eine Studie über die Ökologie der Echinochloa-Arten. Biologické práce, III. No. 5. p. 1—115.

9. *Hicke, K. (1953):* Plevele Slovenskejch ryzovist a boj proti nim. Za Soc. Zemedelstvi. No. 11. p. 1274—1287..

10. *Horvatić, S. (1950):* Prolog poznavanju korovne vegetacije rizista na Jelas-polju. Glasnik, Bioloske sekcije, Ser. II/B. p. 5—12.

11. *Koch, W. (1952):* Zur Flora der Oberitalienischen Reisfelder. Ber. Schw. Bot. Ges. 62. p. 628—283.

12. *Koch, W. (1954):* Pflanzensoziologischen Skizzen aus dem Reisfeldgebieten des Piemont. (Po-Ebene). Vegetatio. V—VI. p. 487—493.

13. *Kol, E. (1956):* Comparative algological and hydrobiological Studies in Rice Fields in Hungary. Acta Botanica II. f. 3—4. p. 309—363.

14. *Kurauchi, J. (1956):* The resistance of rice-field ecosystem to the temporary invasion of saline water, with special reference to the weed-communities. Japanese Journ. Ecol. V. No. 4. p. 167—171.

15. *Miyawaki, A. (1960):* Pflanzensoziologische Untersuchungen über Reisfeld-vegetation auf den japanischen Inseln mit vergleichender Betrachtung Mitteleuropas. Vegetatio. IX. no. 6. p. 345—402.

16. *Pignatti, S. (1955):* Contributo alla flora algologica del pavese. Atti Ist. Bot. Univ. Lab. Critt. Ital. Pavia. Ser. 5. No. 13.

17. *Pignatti, S. (1957):* La vegetazione della risaie pavesi. Archiv. Bot. e Biog. Ital. XXXIII. Ser. 4., No. 1—2. p. 1—68.

18. *Soó R.—Jávorka S. (1951):* A magyar növényvilág kézikönyve. I—II. Akad. Kiadó Budapest.

19. *Soó R. (1957):* Systematische Übersicht der pannonischen Pflanzengesellschaften. I. Acta Bot. Hung. III. No. 3—4. p. 317—373.

20. *Tallon, G. (1950):* La flore des rizières de la région d'Arles et ses répercussions sur la culture du Riz. Arles sur Rhône.

21. *Timár L.—Ubrizsy G. (1957):* Die Ackerunkräuter Ungarns mit besonderer Rücksicht auf die chemische Unkrautbekämpfung. Acta Agronom. Hung. VII. No. 1—2. p. 123—155.

22. *Timár L.—Bodrogközy Gy. (1959):* Die pflanzengeographische Karte von Tiszazug. Acta Bot. Hung. V. No. 1—2. p. 203—232.

23. *Tomaselli, R. (1952):* Rilievi fitosociologici rispetto alle malerbe delle risaie nel diserbo chimico selettivo col 2,4—D Not. Mal. Piante. No. 19. p. 28—40.

24. *Ubrizsy G. (1948):* A hazai rizstermesztés és a gyomnövények. Tiszántúli Gazdák. 1948. ápr. 25. p. 1—4.

25. *Ubrizsy, G. (1948):* A rizs hazai gyomnövényzete. La végétation des mauvaises herbes dans les cultures de riz en Hongrie. Acta Agrobotan. Hung. I. No. 3—4 p. 1—13.

26. *Ubrizsy G. (1949):* Adatok a Tiszántúl flórájának ismeretéhez, különös tekintettel Szarvas és környékére. Borbasia. IX. No. 1—2. p. 7—15.

27. *Ubrizsy G. (1948):* Vegyszeres gyomirtás. Mezőg. Kiadó. Budapest.

28. *Petrasovits I.—Szilvássy L. (1960):* Vegyszeres gyomirtási kísérletek a rizsben. Növénytermelés. IX. No. 4.p. 289—298.

СОРНАЯ РАСТИТЕЛЬНОСТЬ ПОСЕВОВ РИСА В ВЕНГРИИ

Д-р УБРИЖИ, ГАБОР

РЕЗЮМЕ

В рисовых посевах Венгрии обитают своеобразные фитоценозы, не встречающиеся на других местах или известные только из характерных водяных-болотных биотопов. Далее, совершенно иной растительностью обладают рисовые (постоянные и временные) плотины, а также водоотводные канавы и оросительные каналы. Таким образом, на самом деле необходимо учитывать фитоценозы *трех биотопов*, находящиеся под различными культурными воздействиями. Наиболее важна своеобразная вегетация самих рисовых полей и котлованов (на углубленных краях рисовых полей), со многочисленными фитоценозами. Среди них наиболее часто встречается — нося господствующий характер — Echinochloo—Oryzetum, организующийся в мозаичные комплексы с целым рядом болотных и водяных ценозов. Как я указал уже раньше, в рисовых посевах имеются четыре яруса (синузия): 1. на поверхности ила (так называемый почвенный синузий), здесь находятся ценозы Elatini—Lindernietum, Drepanocladetum kneiffii; 2. а) в низком „дерновом ярусе", приблизительно до выноты 10—20 см находится Eleochari—Schoenoplectetum, иногда в однородных травостоях Eleocharetum acicularis (Schoenoplectetum supini встречается также и в среднем дерновом ярусе, являясь характерным скорее для последнего); б) причем в воде затопления глубиной до 20—40 см (на рисовом поле толщина слоя воды обычно составляет 20—25 см, но в котлованах она может доходить даже и до 1 м!) наблюдается развитие иногда атоллообразно густых масс плавающей (pleuston) и погруженной в воду (benthos) тины. Среди них более важны: Najadetum minoris (субассоциация — Chara), Myriophyllo—Potametum poligonetosum amphibii, marsileetosum и т. п. как погруженная в воду тина, в то время как ценозы Lemno—Utricularietum, Lemno—Salvinietum плавающие на поверхности воды, обычно появляются в смешанном с предыдущими виде.

3. В среднем дерновом ярусе (50—60 см) развиваются травостои Eleocharetum palustris — в частности на краях рисового поля, а также и на более крупных пустых пятнах. На участках с засоленной почвой же часты консоциации Bolboschoenetum maritimi (например в окрестностях г. Сегед и на междуречье Дуная и Тиссы). 4. В верхнем дерновом ярусе господствуют куриное просо, рис и виды рогоза с разнообразными типами Echinochloo—Oryzetum, а также Scirpo—Phragmitetum typhetosum angustifolii, typhetosum laxmannii, schoenoplectosum mucronati и т. д. Среди них многие могут размножаться также и в водоотводных канавах.

На рисовых плотинах и в их влажной окрестности произрастают ильный камыш и прочая сорная вегетация. Самые интересные из их ценозов: Dichostyli—Gnaphalietum uliginosi, Heliotropio—Verbenetum supinae, Pulicaria vulgaris—Mentha pulegium ass., Echinopsiletum sedoidis atriplicetosum litoralis, Lactucetum salignae и т. п.

Оросительные каналы посредничают к рисовым посевам водяную и болотную растительность окружных живых (например рр. Кереш, Тиссы, Дуная и т. д.) и мертвых, внутренних вод. Подобным образом водяные и болотные фитоценозы встречаются также и в меньших по размеру водоотводных канавах, в которых вода обычно течет медленно или даже застаивает. Важнейшие ценозы, находящиеся только здесь (остальные общие с ценозами рисовых посевов!): Trapo—Nym-

phoidetum, Parvipotamo-Zanichellietum pedicellatae, Myriophyllo-Potametum potametosum lucentis и т. д.

Наконец, на рисовых полях, затопленных неправильно и поэтому большей частью оставшихся на богаре, образуется смешанная сорная растительность, в которой наряду с видами Echinochloa ведущую роль играют обычные сорняки segetalis.

UNKRAUTVEGETATION DER REISKULTUREN IN UNGARN

Dr. G. UBRIZSY

ZUSAMMENFASSUNG

Es lässt sich feststellen, dass in den Reiskulturen Ungarns eigenartige, sonst nicht vorkommende oder nur aus charakteristischen Wasser—Sumpf Biotopen bekannte Pflanzengesellschaften leben, ferner dass die Vegetation der Reisdämme (ständige Dämme und Wellenbrecher) der Wasserableitungsgräben und der Bewässerungskanäle durchaus verschieden ist, so dass man eigentlich die unter verschiedenen Kultureinwirkungen stehenden Phytozönosen von drei Biotopen zu erörtern hat. Unter diesen ist die wichtigste die eigenartige Vegetation der Reissaaten und der Materialgraben (an den tieferen Rändern des Reisfeldes) mit vielen Pflanzengesellschaften. Am häufigsten und mit dominierendem Charakter kommt von diesen *Echinochloo—Oryzetum* vor, das sich mit zahlreichen Sumpf- und Wasserzönosen in Mosaikkomplexen organisiert. Wie bereits früher von mir nachgewiesen, sind in der Reissaat vier Synusien zu unterscheiden: 1. an der Oberfläche des Schlammes (sog. Bodensynusie) begegnet man die Assoziationen des *Elatini—Lindernietum*, sowie *Drepanocladetum kneiffii;* 2. a.) in der niederen „Krautschicht" befinden sich bis zur Höhe von etwa 10 bis 20 cm die manchmal homogenen *Eleocharetum acicularis* Bestände von *Eleochari—Schoenoplectetum (Schoenoplectetum supini* kommt auch in der mittleren Krautschicht vor, und ist eher dort charakteristisch); 2. b.) in dem Stauwasser von 20 bis 40 cm Tiefe (auf dem Reisfeld ist die Wasserschicht gewöhnlich 20 bis 25 cm tief, in den Materialgräben kann aber ihre Tiefe sogar 1 m betragen!) entwickeln sich die manchenorts atollartig dichten Massen der freischwimmenden (Pleuston)- und der Submersflora (Benthos). Die wichtigsten sind: *Najadetum minoris (Chara* subass.), *Myriophyllo—Potametum polygonetosum amphibii, marsileetosum* usw. als Submersflora, und die freischwimmenden *Lemno—Urticularietum* bzw. *Lemno—Salvinietum* Assoziationen, die in der Regel mit den Vorigen vermischt erscheinen.

3. In der mittleren Krautschicht (50 bis 60 cm) entwickeln sich die Bestände von *Eleocharetum palustris*, insbesondere an den Rändern des Reisfeldes oder auf grösseren Kahlflächen. Auf sodahaltigen Böden sind dagegen die Konsoziationen von *Bolboschoenetum maritimi* häufig (z. B. in der Gegend von Szeged und im Donau —Theiss Zwischenstromgebiet). 4. In der obersten Krautschicht (80 bis 100 cm) dominieren *Echinochloa*, Reis und Typhaceae: *Echinochloo—Oryzetum* mit seinen vielerlei Typen, ferner *Scirpo —Phragmitetum typhetosum angustifolii, typhetosum laxmannii, schoenoplectetosum mucronati* usw. Von diesen können mehrere auch in den Ablassgräben überhandnehmen.

Auf den Reisdämmen und in deren nasser Umgebung wachsen Michelis—Zypergras und sonstige Unkrautvegetation. Ihre interessantesten Gesellschaften sind: *Dichostyli—Gnaphalietum uliginosi, Heliotropio—Verbenetum supinae, Pulicaria vulgaris*

- *Mentha pulegium* ass., *Echinopsiletum sedoidis atriplicetosum litoralis*, *Lactucetum salignae* usw.

Die Bewässerungskanäle vermitteln die Wasser- und Sumpfvegetation der Lebendigen Gewässer der Umgebung (z. B. der Körös-Flüsse, der Theiss, der Donau usw.), der toten Arme sowie der Binnengewässer nach den Reisfeldern. Ähnlicher Weise befinden sich Wasser- und Sumpfassoziationen in den zur Ableitung des Stauwassers dienenden Abflussgräben von kleineren Dimensionen, in denen das Wasser gewöhnlich langsam fliesst oder stagniert. Wichtigere, nur hier vorkommende Pflanzengesellschaften (die anderen sind mit jenen der Reiskulturen gemein!): *Nymphaetum albo-luteae*, *Parvipotamo—Zanichellietum pedicellatae*, *Miriophyllo-—Potametum potametosum lucentis* usw.

Schliesslich entwickelt sich in den unrichtig überstauten und deshalb grösstenteils trocken bleibenden Reisfeldern eine gemischte Unkrautvegetation, in der die führende Rolle neben den *Echinochloa*-Arten den gewöhnlichen Ackerunkrautpflanzen zufällt (Ubrizsy, 1948).

A NÖVÉNYVÉDŐSZEREK KÜLÖNBÖZŐ VIZSGÁLATAINAK ALAPELVEI

Dr. TERÉNYI SÁNDOR

A vegyipar fejlesztésére vonatkozó ez év június 29-i párthatározatban első helyen áll a növényvédőszer ipar fejlesztése.

A növényvédelem legszélesebbkörű területe a vegyi védekezés, amelynek eszközei a növényvédőszerek. A növényvédőszerekkel elérhető eredmények jelentős mértékben függnek azok összetételétől és minőségétől. Éppen ezért nagy jelentőségűek azok a különböző vizsgálatok, amelyek a növényvédőszerek értékeléséhez szükségesek.

A növényvédőszerek közül azokat, amelyek nem kizárólag növényvédelmi célra készülnek s így más területeken is használják, közönséges vagy *egyszerű növényvédőszereknek*, míg a tisztán növényvédelmi felhasználásra gyártott szereket *különleges* növényvédőszereknek nevezzük. Míg az egyszerű növényvédőszerek gyártása a XIX. században fejlődött jelentékeny iparággá, addig a különleges növényvédőszerek gyártása csak az 1900-as évek elején kezdődött, s nagyobb arányú fejlődést csak az első világháború után ért el. A különleges növényvédőszerek gyártása fejlődésének eredményeképp igen nagy számmal kerültek a különböző növényvédőszerek forgalomba. Ezek felhasználása során bebizonyosodott, hogy igen sok különleges növényvédőszer egyáltalán nem, vagy csak részben felel meg arra a célra, amelyre ajánlották, sőt sok esetben még káros hatásúnak is mutatkozott. A balsikereket a gyárak a gyakori összetétel változtatásokkal próbálták kiküszöbölni. Ezek a próbálkozások azonban nem vezettek eredményre úgy, hogy a meg nem felelő növényvédőszerek használata jelentékeny kárt okozott a mező- és kertgazdaságnak. Ennek a hibának a megszüntetése céljából az 1920-as években több állam földművelésügyi kormányzata arra kényszerült, hogy a növényvédőszerek forgalmazását engedélyhez kösse. Erre nálunk a gyógyszerek forgalmának a szabályozása után 1932-ben került sor, amikor a 47 000/1932 számú földművelésügyi miniszteri rendelet a növényvédőszerek forgalmazását *előzetes vizsgálatok és kísérletek alapján kiadható engedélyezéshez kötötte*. A rendelet intenciója az a kívánalom, hogy a mező-, kert- és erdőgazdaság számára a műveleti növények betegségei és kártevői elleni védekezésre megfelelő, eredményesen használható, nem káros hatású növényvédőszerek kerüljenek forgalomba. Ennek biztosítása érdekében a rendelet végrehajtója nemcsak a múltban, hanem a Népköztársaság Elnöki Tanácsának 1956. évi 9. sz. törvényerejű rendelete szerint jelenleg is a földművelésügyi miniszter. A rendelet úgy a múltban, mint jelenleg ezt a tényt kihangsúlyozza abból a célból, hogy a növényvédőszerek gyártásánál, illetve forgalmazásának engedélyezésénél a mező-, kert- és erdőgazdaság érdekeinek és szükségletének döntő szerepét biztosítsa.

A növényvédőszerek forgalmának engedélyezését a szocialista rendszer nem tette feleslegessé. A Szovjetunióban több mint húsz év óta, az NDK-ban fennállása óta a növényvédőszerek forgalma engedélyhez van kötve. A Szovjetunióban e feladattal kapcsolatos teendőket az Összszövetségi Növényvédelmi Kutató Intézet (VIZR), a Német Demokratikus Köztársaságban a Biologische Zentralanstalt, nálunk pedig a Növényvédelmi Kutató Intézet látja el.

A növényvédőszerek forgalmi értéke meghaladja az 600 millió forintot, a szerek használatával elérhető eredmény pedig több milliárd forintra rúg. E számok igazolják, hogy *növényvédőszer-ellátottságunk népgazdaságunknak fontos tényezője, amellyel behatóan és szakszerűen kell foglalkozni.*

A NÖVÉNYVÉDŐSZER ENGEDÉLYEZÉS FELADATAI

A feladatok kitűzésénél elsősorban arra kell figyelemmel lenni, milyen lehetőségek állnak rendelkezésre annak biztosítására, hogy csak eredményesen használható növényvédőszerek forgalmazása engedélyeztessék és hogy a növényvédőszerek az engedélyezettel azonos összetételben és minőségben kerüljenek forgalomba.

A növényvédőszerek nemcsak hatóanyagaik, hanem hatásmechanizmusuk tekintetében is különböznek az ember- és állatgyógyászatban használt gyógyszerektől, mégis több szempontból, különösen abban a tekintetben, hogy úgy a gyógyszerek, mint a növényvédőszerek a hatóanyagok mellett különböző járulékos alkatrészeket (hígító, emulgeáló, hatásfokozó, stabilizáló és egyéb anyagok) tartalmaznak, párhuzam vonható közöttük. A kemotherápia akkor indult rohamos fejlődésnek, amikor pontosan ismert kémiai összetételű hatóanyagok, illetve egyes esetekben biológiailag jól meghatározható anyagok álltak a gyógyszeripar rendelkezésére. A tiszta hatóanyagok gyógyászati szempontból való döntő jelentősége feltétlenül szükségessé tette a gyógyszerek pontos összetételének a meghatározását. Titkos, ismeretlen összetételű gyógyszerek ma már nem kerülhetnek forgalomba. Ennek megfelelően forgalombahozatal előtt első alapvető és nélkülözhetetlen lépés a forgalomba hozni kívánt gyógyszer pontos vegyi összetételének ismerete, illetve meghatározása.

Az összetétel ismerete és meghatározása nemcsak a gyógyszereknél, hanem a növényvédőszerek elbírálásánál is döntő jelentőségű. Hivatkozott rendelet előírja a növényvédőszer vegyi összetételének és fizikai állandóinak a közlését. Az összetétel megállapítása természetesen nem nyugodhat egyedül a vizsgáltató bejelentésén, hanem feltétlenül szükséges a hatóanyagok, egyes járulékos alkatrészek, továbbá szükség esetén a hatóanyagok egyes alkatrészeinek pontos kémiai elemzése és százalékos meghatározása. Ezenkívül igen gyakran szükség van a hatóanyagok és a szer gyártásához használt nyersanyagok vizsgálatára és minőségi követelményei előírására. További teendő a hatóanyag és a szer gyártástechnológiájának különböző szempontból történő vizsgálata. Egy növényvédőszer hatásbeli megbízhatósága elsősorban a kémiai és fizikai összetétel állandóságától függ, mert *azonos körülmények között csak azonos összetételű és gyártású szer hatása várható azonosnak.* Az összetételi ingadozások a szer hatását még azonos körülmények között is nagymértékben befolyásolhatják. Épp ezért a kémiai analíziseken és a fizikai tulajdonságok pontos meg-

határozásán alapuló kémiai és fizikai összetétel megállapításának egy növényvédőszer forgalmának engedélyezésekor döntő jelentősége van.

A kémiai és fizikai összetétel meghatározásával párhuzamos feladat a *minőségi előírások megállapítása*. A növényvédőszerek hatóanyagai és segédanyagai a legtöbb esetben technikai tisztaságúak, de rendszerint minőségük tág határok között változik. Épp ezért szükséges az adott gyártási és beszerzési lehetőségek figyelembevételével a minőségi előírások pontos megállapítása. A hatóanyagok minősége általában a hatáskifejtés módjára és mértékére döntő jelentőségű, de sok esetben a járulékos alkatrészek minőségének is igen nagy jelentősége van. Általában a minőségi követelmények fokozása a növényvédőszer minőségének és ezen keresztül hatásosságának a javulását eredményezi. Egyébként ez iparunk fejlesztésében általánosan elfogadott és hangoztatott elvként szerepel.

A növényvédőszerek hatását az összetételen és a minőségen kívül a *fizikai tulajdonságok* is lényegesen befolyásolják. A nem oldatban vagy emulzióban használt szereknél a hatóanyag és a járulékos alkatrészek diszperzitása, a hatóanyag egyenletes eloszlása a szerben, a permetlében és a növényen, igen fontos szerepet játszanak a hatás kifejtésében. A szerek, illetve hatóanyagok egyenletes elosztását a növényen a jó lebegőképesség, a növényen való megmaradását a jó tapadóképesség és esőállóság biztosítja. Oldatoknál a használt mennyiségben történő gyors és biztos oldhatóság, emulziónál a jól emulgeálhatóság és emulzió-tartósság a hatást biztosító követelmények. A szer kémiai adatait tehát a fizikai vizsgálati eredményekkel is ki kell egészíteni.

A műveleti növény és a termés megvédésére szolgáló növényvédőszerek hatásának az elbírálásánál két fő szempont az irányadó. Az egyik, hogyan hat a megvédendő növényre és termésre, a másik kérdés, milyen a szer hatása a kórokozóra, illetve a kártevőre. A növényvédőszer csak akkor felel meg rendeltetésének, ha a szer a kórokozót és kártevőt irtó töménységben, illetve mennyiségben nem árt a növénynek. A töménységet (mennyiséget), amely a kórokozó, illetve kártevő elleni védelemre feltétlenül szükséges, dosis curativának (c), a növényt károsító töménységet (mennyiséget) dosis toxica-nak (t) nevezzük. A kettő hányada a therapeutikus index $\vartheta = \frac{c}{t}$. Minél nagyobb különbség van a kórokozóra, kártevőre hatásos és a növényre káros töménység között, azaz az index értéke egynél minél kisebb, annál biztosabb eredménnyel lehet a szert használni. A dosis curativa és toxica meghatározása különböző *toxikológiai* vizsgálatokkal történik.

A növényvédőszerek felhasználása a naptári éven belül hosszabb-rövidebb időhöz kötött, és a kártevők fellépésének mértékétől függ. Ezért az évi szükséglet előre pontosan nem határozható meg. Ebből következik, hogy egyes, nagyobb mennyiségben gyártott növényvédőszerekből jelentős tételek maradnak meg a tisztán tartalékként kezelt mennyiségeken felül, amelyek a következő évben kerülnek felhasználásra. Ennek megfelelően vizsgálni kell, hogy az engedélyezésre kerülő növényvédőszer az idő függvényében milyen változáson megy keresztül. Egyes szintetikus szerves hatóanyag eltarthatósági kérdésének a tisztázása a szer jövője, illetve engedélyezhetősége szempontjából igen nagy jelentőségű.

Az eltarthatóság kérdéséhez szorosan kapcsolódik a csomagolási és raktározási módok előírása is. A *csomagolásnak* olyannak kell lennie, hogy általa a szer a külső tényezők nagyobb mérvű behatásától mentesüljön, illetve olyan határok között maradjon, amelyek a szer eltarthatóságát lényegesen nem befolyásolják. A raktározási feltételeket a lehetőségek figyelembevételével úgy kell megszabni, hogy a hőmérséklet és légnedvesség változásai megfelelő csomagolás mellett a szer eltarthatóságát ne korlátozzák.

Az engedélyezésre kerülő növényvédőszerek nagy része olyan, amelyeknek nagyüzemi gyártástechnológiája nincs kidolgozva. Ez esetben csak korlátozott mennyiségű szer *kísérleti gyártásának* az engedélyezéséről lehet szó, mert a laboratóriumi szintről nem lehet egyszerre nagyüzemi szintre átugorni. Természetesen ez esetben is az *ideiglenes gyártástechnológiát* meg kell adni. A kísérleti gyártás során egy-két év alatt tisztázni lehet, hogy a szer további gyártása indokolt-e, és egyidejűleg a *végleges gyártástechnológia* meghatározása is megtörténhet.

A növényvédőszerek hatása az összetételen (ható- és egyéb anyagok), a minőségen, a fizikai tulajdonságokon, a gyártási és eltartási módon kívül a *felhasználás módjától* és körülményeitől függ. Az engedélyezéskor tehát meg kell adni, hogy milyen betegség, illetve betegségek és kártevő vagy kártevők ellen milyen időpontokban, milyen töménységben, illetve mennyiségben kell a szert használni. A használati előírásokra nagy gondot kell fordítani, mert nem helyes időpontban, töménységben, illetve mennyiségben használt szer esetleg kárt okoz vagy nincs kellő hatása. Kísérleti gyártási engedélyben a használati előírásokat korlátozni kell annál is inkább, mert a részletes felhasználási módokat a nagyüzemi kísérletek eredményei alapján kell megállapítani.

A növényvédőszerek nagy része az emberi szervezetre és a haszonállatokra sem közömbös, sőt kisebb-nagyobb mértékben *mérgező*. Attól függően, hogy a szer milyen mértékben mérgező, az *óvatossági rendszabályokat* már a csomagolásnál, *raktározásnál*, szállításnál és kimérésnél is elő kell írni. A szer felhasználásánál előírt óvatossági rendszabályok aszerint változnak, hogy a szer hatóanyaga, illetve maga a szer az előírt használati módok mellett mennyire mérgező s felhasználása milyen veszéllyel jár. Az óvatossági rendszabályok meghatározására az Országos Munkaegészségügyi Intézet illetékes, de az előírt rendszabályokat az engedélyiratba fel kell venni.

A terményeken maradó növényvédőszer maradványok az élelmezésre, takarmányozásra való felhasználhatóságot és az élelmiszeripari felhasználást is befolyásolhatják. Ezekre a kérdésekre az engedély okiratban szintén ki kell térni.

A mérgező hatás külön része a *méhekre való veszélyesség* kérdésének az eldöntése és az ezzel kapcsolatos rendszabályok megadása. Az utóbbi években ez a kérdés mindinkább előtérbe került, úgyhogy az új növényvédőszerek kialakításában ezzel a ténnyel feltétlenül számolni kell.

Az engedélyezett növényvédőszer összetételében és az engedély okiratban kikötött feltételek bárminő változtatása csak földművelésügyi miniszteri engedéllyel lehetséges. A változtatás lehetőségeinek a megállapítása a Növényvédelmi Kutató Intézet feladata.

AZ ENGEDÉLYEZÉS KÉRDÉSÉVEL ÖSSZEFÜGGŐ KUTATÁSI FELADATOK

Az előzőkben röviden vázoltam azokat a feladatokat, amelyek a növényvédőszerek forgalmazásának engedélyezésével kapcsolatosak. A feladatok témáinak megoldásából minden szakértő előtt világos, hogy a feladatok jó elvégzéséhez és megoldásához nemcsak személyi és anyagi ellátottságra, hanem több irányú kutatómunkára is szükség van.

A kémiai összetétel megállapítása, éspedig a hatóanyagok, segédanyagok azon alkatrészei, esetleg szennyezéseinek a meghatározása megfelelő kémiai analitikai módszerek kidolgozását vagy kiválasztását teszi szükségessé. A növényvédőszer hatóanyagok és a kész szerek számának állandó növekedése következtében lassankint önálló növényvédőszer analitika alakul ki, annál is inkább, mert a ható- és egyéb anyagok nagy része csak növényvédelmi célra használatos. A kémiai analitikai módszerek nemcsak a technikai tisztaságú hatóanyagok, hanem a különböző járulékos alkatrészekkel készült növényvédőszerek hatóanyagainak a meghatározására is alkalmasak kell hogy legyenek. A járulékos alkatrészek természetesen lényegesen befolyásolják az alkalmazható módszerek megtalálását. A segédanyagoknak sokszor olyan nagy a jelentőségük, hogy külön meghatározásuk is szükséges. Általában célszerű a ható- és segédanyagok analízisét külön-külön is elvégezni. A növényvédőszer kémiai analitikának a módszerei nem általánosak, hanem növényvédőszerenkint vagy szercsoportonkint változnak. Fő törekvése a hatóanyagok teljes egészében való meghatározása, különösen szerves szintetikus vegyületek esetében. A hatóanyagok általában nem tisztán, hanem technikai minőségben kerülnek felhasználásra. A technikai tisztaságnak 98%-tól lefelé a különböző hatóanyagoknál igen széles skálája lehetséges. A hatás kifejtésénél elsősorban a tiszta hatóanyag hatásával kell számolni, bár a szennyező alkatrészek nem minden esetben hatástalanok, vagy a hatáscsökkentők kivételesen hatásfokozó szerepűek is lehetnek. De tiszta hatóanyag és a szennyezések szerepének tisztázása céljából elsősorban a tiszta hatóanyagok mennyiségeinek a meghatározására van szükség. Adódhatnak olyan esetek is, amikor a hatóanyag egészben való meghatározására nem sikerül megfelelő módszert kidolgozni. Ilyenkor a hatóanyag egyes alkatrészeinek (vegyületcsoport, gyök, elem) a meghatározásával kell megelégedni.

Mind a hatóanyag, mind a különleges növényvédőszer előállításánál a megfelelő gyártástechnológia alkalmazásának döntő jelentősége van. A gyártás különböző fázisainak az ellenőrzésére megfelelő analitikai eljárások szükségesek. Ezek ismerete és alkalmazása lényeges segítséget jelent a gyártástechnológia kidolgozásában. A gyártás során keletkező melléktermékek ismeretének nemcsak az analitikai módszerek kidolgozásánál van nagy jelentősége, hanem a hatóanyagok eltarthatósága és hatáskifejtése szempontjából is. Mindezek tehát szükségessé teszik a gyártástechnológia pontos megismerését, a legmegfelelőbb gyártástechnológia alkalmazásának az engedélyiratban történő előírását.

A növényvédőszerek hatása nemcsak a kémiai összetételtől, hanem a hatóanyagok, illetve a szerek fizikai állapotától is függ. Épp ezért szükséges mind a hatóanyagok, mind a kész növényvédőszerek fizikai állandóinak és fizikai

tulajdonságainak az ismerete is. Ezek meghatározására megfelelő fizikai-kémiai és kolloidkémiai vizsgálati módszerek szükségesek. E vizsgálati módszerek egy része általános, más része azonban speciális jellegű. Sok esetben tehát megfelelő fizikai- kémiai vagy kolloidkémiai vizsgálati módszer kidolgozása szükséges ahhoz, hogy a fizikai állapotot és tulajdonságokat megfelelően determinálni lehessen.

A növényvédőszerek élő objektumokra gyakorolt hatásának a megállapítására *toxikológiai* módszerek szolgálnak. A toxikológiai módszerek igen változók, mert vizsgálati objektumokként rendkívül sok élőlény, növény, gomba, baktérium, rovar és mindezek különböző fejlődési alakjai szolgálnak. A hatás nemcsak objektumonkint, hatóanyagonkint, hanem a legkülönbözőbb tényezőktől függően változik. Ezért a vizsgálati módszerek a célnak megfelelően módosulnak, és emiatt gyakran szükséges a vizsgálati módszereket rendszeres kutató munkával továbbfejleszteni.

A növényvédőszerek felhasználásánál a legmegfelelőbb módok kikereséséhez nagy segítséget nyújtanak a *hatásmechanizmus* megállapítására szolgáló *biokémiai, fizikai-kémiai, kolloidkémiai és élettani* vizsgálatok. A hatásmechanizmus vizsgálata több irányú lehet aszerint, hogy a kórokozókon vagy kártevőkön, továbbá a gazdanövényben, esetleg a talajban végbemenő biokémiai vagy élettani változásokat vesszük vizsgálat alá. A növényvédőszer hatása kiterjedhet az egész élő szervezetre vagy csak egyes szervekre, illetve az életfolyamatokban fontos szerepet játszó vegyületcsoportokra. A hatásmechanizmus felderítésének gyakorlati szempontból is nagy jelentősége van, mert ismerete lehetőséget nyújt a növényvédőszerek legmegfelelőbb alkalmazására. A növényvédőszerek hatását a felhasználás módja és a környezeti tényezők lényegesen befolyásolják. Egyes tényezők a hatás kifejtését elősegítik, mások gátolják. E tényezők megállapítása — különösen, ha mód van azok megváltoztatására — lényeges segítségül szolgál a megfelelő használati mód előírására. A növényvédőszerek hatásmechanizmusának vizsgálata, továbbá a növényi kórokozók és kártevők biológiájának a megismerése szempontjából nagy jelentősége van az izotóp elemek alkalmazásának.

Az előzőkben röviden vázolt kutatási feladatok célja a növényvédőszerek minőségi feltételeinek részletes megállapításához szükséges adatok meghatározása, a minőségi követelmények megállapítása, és a követelményeknek a gyártás során való szigorú betartása olyan növényvédőszerek forgalmazását fogja eredményezni, amelyek jelenlegi ismereteink szerint a betegségek és kártevők elleni védekezésben a legnagyobb hatás elérésére alkalmasak.

AZ ENGEDÉLYEZÉS JELENLEGI MÓDJA

Az engedélyezés jelenleg is a 47 000/1932. és e rendelet végrehajtása tárgyában kiadott 11 200/1933. FM sz. rendeletek alapján történik. A rendeletekben foglaltak nagy részben jelenleg is megfelelőek, részben azonban a bekövetkezett változások miatt már nem vehetők figyelembe.

Az engedélyt az előállító vállalat kéri rendszerint olyan növényvédőszerre, amelynek laboratóriumi méretekben készített formája a tájékoztató kísérletek szerint biztató eredményeket mutatott. Az előállító vállalat közli a Növény-

védelmi Kutató Intézettel a szer összetételét és ezzel kapcsolatban megkívánt egyéb adatokat, továbbá a szer ideiglenes gyártástechnológiáját és a felhasználással összefüggő előírásokat és adatokat. Rendszerint az említett adatok beszerzése több iratváltást tesz szükségessé, mert a vállalat az engedélyezéssel kapcsolatos feladatokat teljes egészében nem ismeri.

Az Intézet az előzőkben vázolt feladatokat igyekszik a lehetőségek szerint minél alaposabban ellátni. Természetesen ennek a munkának a mennyisége a szer fajától, az előállítás és a használat módjától függ. Sok esetben a meghatározási módszerek kidolgozása sokáig tartó munkát jelent, de számos más körülmény is hátráltathatja a kérdés elintézését. Az engedélyezési rendeletek intenciójának a figyelembevétele a kérdés alapos vizsgálatát kívánja meg, különös tekintettel arra, hogy népgazdaságunknak nem bizonytalan, hanem jó hatású növényvédőszerekre van szüksége. E kérdés vizsgálatainál sohasem szabad szem elől téveszteni, hogy a *növényvédőszer-gyártás nem lehet öncél s a növénytermesztés nem a növényvédőszer gyártásáért van, hanem a növényvédőszer-gyártás van a növénytermesztésért.*

A vizsgálatok elvégzése után azok eredményeinek figyelembevételével az Intézet rendszerint csak a szer *kísérleti gyártásának* az engedélyezésére, kedvezőtlen vizsgálati eredmények esetén az engedélyezés megtagadására javaslatot tesz a Földművelésügyi Minisztérium Növényvédelmi Szolgálatának. A javaslatnak a feladatokban említett tényezőkre ki kell terjednie. Kedvező javaslat esetén a kísérleti gyártási engedélyt az előállító, a forgalombahozó vállalatok, a Növényvédelmi Kutató Intézet és az Országos Mezőgazdasági Minőségvizsgáló Intézet rövid időn belül megkapják.

A kísérleti gyártásban előállított szerrel a Növényvédelmi Kutató Intézet több kísérleti helyen lehetőleg nagyüzemi vagy nagyparcellás kísérleteket végez. A kísérleti gyártású szer összehasonlító és egyes hosszabb időt igénylő (pl. bomlékonyság, eltarthatóság) vizsgálat alá kerül. A kísérletek és vizsgálatok eredményei alapján a Növényvédelmi Kutatóintézet a szerre vonatkozólag különböző javaslatokat tehet. Az esetben, ha a szabadföldi kísérletek eredményei egyöntetűek és az összehasonlító és egyéb vizsgálat eredménye is kedvező, a szer forgalmazásának engedélyezését javasolja. Ha a kísérletek nem elég bizonyító erejűek, vagy különböző körülmények a kísérletek kiértékelését bizonytalanná tették és a vizsgálati eredmények sem teljesen kielégítőek, újabb kísérleti gyártás engedélyezését javasolhatja. Végül, ha a kísérletek eredménye nem kielégítő, vagy a szer vizsgálata a szer minőségének lényeges romlását mutatja, a további kísérleti gyártás beszüntetésére tesz javaslatot.

Új szereknél nyersanyagbeszerzési nehézségek, vagy a gyártástechnológia megváltozása miatt az összetétel és egyéb kikötött feltétel megváltoztatása válhat szükségessé. Tekintettel arra, hogy a még csekélynek látszó változtatás is a szer hatásában és felhasználásában káros következménnyel járhat, a változtatás engedélyezésének kérdését éppúgy meg kell vizsgálni, mint az új engedélyezést. A változtatás engedélyezése csak akkor javasolható, ha annak szükségessége alaposan indokolt és a szer minősége változatlan marad vagy javul.

Az engedélyezés módjának vázlatos leírása nem tekinthető minden fajta növényvédőszerre érvényes sablonnak, mert egyes növényvédőszer engedélyezésénél más-más szempontok érvényesülnek. Általában minden növényvédőszer engedélyezését egyedileg kell elbírálni.

Az engedélyezéssel kapcsolatos vizsgálatok és kísérletek egyes esetekben hosszabb ideig tartanak. Ennek részben az egyedileg szükséges vizsgálatok hosszadalmassága, részben pedig az a tény az oka, hogy a növényvédőszereket élő növényeknek, illetve termésének élő szervezetek károsításától való megvédésére kell alkalmazni, ami a szabadföldi kísérletezést feltétlenül szükségessé teszi. Élő szervezeteken élő szervezetek elleni védekezés nem egyszerű, hanem igen sok tényezőtől függő bonyolult feladat, tehát részletesebb megvizsgálása hosszú időt vesz igénybe. Nem szabad sohasem szem elől téveszteni, hogy egy rossz hatásfokú, vagy éppen káros növényvédőszer forgalombahozatala a felhasználók bizalmát rendkívül megrendíti és így ahelyett, hogy a növényvédelem fejlődését szolgálná, épp ellenkezőleg, a fejlődést visszaveti. Ez természetesen a népgazdaság kárára van, és mindent el kell követni ennek megakadályozására.

A növényvédőszer iparnak — miután a növényvédelmi szer előállítása nem öncél — éppúgy elsőrendű érdeke, mint a mezőgazdaságnak, hogy csak jó minőségű és eredményesen használható növényvédőszerek kerüljenek forgalomba. Ezt figyelembe véve tehát az iparnak nem érdeke az egyes növényvédőszerek minél gyorsabb ütemben, de nem megfelelő minőségben való forgalombahozatala.

Az engedélyezés — mint a röviden vázoltakból is kitűnik — igen sokirányú feladat elvégzését és ezzel kapcsolatos kutatómunkát tesz szükségessé. A növényvédőszer gyártás és felhasználás növelése természetesen szükségessé teszi, hogy az engedélyezéssel kapcsolatos feladatok és kutatás is mind személyi, mind helyi és anyagi ellátottság tekintetében továbbfejlődjék. Az elmúlt néhány év beigazolta, hogy teljesen helytelen az előállítás és gyártás fejlesztése a szerek felhasználásával kapcsolatos kutatás fejlesztése nélkül. A gyártás fejlesztésének ütemét a felhasználási lehetőségek és szükséglet szabják meg. A felhasználással kapcsolatos kutatás a felhasználás mértékétől bizonyos fokig függetlenül is fejlődik, és a korszerű fejlődés megkívánja, hogy e téren mutatkozó lemaradásunkat a lehetőségek kiterjesztésével mielőbb behozzuk.

A FORGALOMBAN LEVŐ NÖVÉNYVÉDŐSZEREK ELLENŐRZÉSE

Az engedélyezést szabályozó rendelet szerint az engedélyiratban előírtak betartása kötelező és annak ellenőrzéséről gondoskodni kell. Az ellenőrzés az Országos Mezőgazdasági Minőségvizsgáló Intézet feladata. Az ellenőrzés a forgalmazó vállalattól beérkező, a gyárakban és raktárakban vett és a felhasználók által beküldött minták vizsgálatával történik. A szert előállító vállalat kötelessége és érdeke, hogy a forgalomba került növényvédőszer azonos legyen az engedélyezési vizsgálatokra beküldött mintával. A vállalatoknak épp ezért érdeke az is, hogy a vizsgálati minta a forgalomba kerülő szerrel azonos legyen mind összetételi, mind minőségi szempontból.

ÖSSZEFOGLALÁS

A vegyi védekezésre szolgáló növényvédőszerek használata bonyolult és összefüggéseiben rendkívül szétágazó feladat. Éppen ezért a növényvédelem eredményesebbé tétele érdekében feltétlenül szükséges, hogy a növényvédőszerek gyógyszerekhez hasonlóan csak előzetes vizsgálatok, kísérletek és kutatások eredményei alapján kiadott engedéllyel kerüljenek forgalomba.

A növényvédőszerek hatása elsősorban a bennük levő hatóanyagok kémiai összetételétől, azok mennyiségétől és minőségétől függ. Ezért szükséges a hatóanyag kémiai összetételének és a szerben levő technikai hatóanyag tisztaságának pontos ismerete. A szer tiszta hatóanyagainak a meghatározására alkalmas analitikai módszerek szükségesek. A szer hatóanyagain kívül ismernünk kell a többi alkatrész összetételét és mennyiségét, valamint ezek tisztaságát, illetve minőségét. Sok esetben szükséges, hogy ezek meghatározására is megfelelő módszerek álljanak rendelkezésre. A hatóanyagok tisztasága és a melléktermékek összetétele és mennyisége a gyártástechnológiától függ. A szerek használati módja a hatóanyagon kívül attól függ, hogy milyen egyéb anyagokat használnak a kész szer gyártásához. Emiatt a kész szer gyártástechnológiájának az ismerete is szükséges.

A kémiai összetételen kívül fontos szerepe van a szer hatásában a fizikai tulajdonságoknak, pl. szemcseméret, lebegőképesség, tapadóképesség, emulgeálódás, homogenitás stb. Ezek meghatározására fizikai-kémiai, kolloidkémiai stb. módszerek szükségesek. A kémiai és a fizikai vizsgálati eredmények alapján meg kell állapítani a hatóanyag és a kész szer minőségi követelményeit.

A szerek növényekre, betegségekre és kártevőkre gyakorolt hatásának kiértékelését különböző toxikológiai vizsgálatokkal kell elvégezni. A szerek felhasználhatóságát a raktározhatóság, helyesebben a különböző raktározási körülmények között bekövetkező változások befolyásolhatják. Ezért szükséges a szer állékonyságának az idő és a raktározási körülmények függvényében történő meghatározása. Evvel párhuzamosan a csomagolás megfelelőségére is figyelemmel kell lenni.

A főbb vonalakban ismertetett munkaterület számos kutatási feladatot foglal magában. A hatóanyagoknak technikai készítményekben és kész növényvédőszerekben történő meghatározására analitikai módszereket kell kidolgozni. Ugyancsak analitikai módszerek szükségesek egyes járulékos alkatrészek meghatározására, továbbá egyes technológiai kérdések vizsgálatára is.

A fizikai állandók és tulajdonságok meghatározására gyakran különleges fizikai-kémiai és kolloidkémiai módszerek szükségesek.

A szerek különböző irányú hatásvizsgálatára szolgáló biológiai vizsgálati módszereket gyakran ki kell egészíteni speciális módszerekkel. A hatás módjának a tisztázására biokémiai és biológiai módszereket kell kidolgozni.

Az engedély okirat a szer összetételére, fizikai tulajdonságaira, toxikológiai vizsgálatára és kísérleti eredményeire vonatkozó adatokon kívül a szer használatára, eltarthatóságára, szükség esetén az óvatossági rendszabályokra vonatkozó előírásokat tartalmazza.

A forgalomban levő szereknél az engedélyben foglaltak ellenőrzésre kerülnek.

ПРИНЦИПЫ ПРОВЕРК СРЕДСТВОРТ ЗАЩИТЫ РАСТЕНИИ

Д-р. ТЕРЕНИ, ШАНДОР

РЕЗЮМЕ

Использование химических средств для защиты растений сложная и в связи с этим чрезвычайно многообразная задача. Именно поэтому в интересах научного обоснования защиты растений безусловно необходимо, чтобы средства защиты растений, подобно лечебным средствам в медицине, только после предварительных испытаний и на основании научных заключений получали бы широкое распространение в практике.

Действие средств защиты растений в первую очередь зависит от качества, количества и химического состава их действующего вещества. Поэтому необходимо точное знание химического состава действующего начала и чистоты его в техническом препарате. Для установления содержания действующего начала в препарате необходимы аналитические методы. Помимо действующего вещества необходимо знать и другие составные части препарата, а также их количество, состав и качество.

Во многих случаях необходимы для их установления специальные методы. Чистота действующего вещества, а также состав и количество побочных продуктов зависит от технологии их производства.

На способ применения препаратов кроме действующего начала оказывает влияние также и то, какие вещества использовали при производстве готового препарата.

Поэтому необходимо также знание технологии производства готового препарата.

Кроме химического состава в действии препарата важную роль играют и физические свойства, например размер частиц, прилипаемость, однородность и т. д. Для установления этого необходимы физико-химические методы, а также методы коллоидной химии.

На основании физических и химических исследований нужно установить обще требования качества препарата и действующего вещества.

Для оценки действия препаратов на растения и эффекта их применения протих сельскохозяйственных вредителей и болезней необходимы различные токсикологические испытания. На применяемость препарата оказывает влияние его сохраняемость, то-есть различные изменения, которые следуют в результате различных условий хранения. Поэтому необходимо установить стабильность препарата в зависимости от времени и условий хранения.

Наравне с этим нужно обратить внимание и на соответствующую упаковку.

Описанная выше в общих чертах область работы включает многие отрасли исследования.

Для установления действующего начала технических препаратов необходима разработка новых аналитических методов.

Аналитические методы необходимы также для установки некоторых побочных составных частей препарата и для исследования некоторых технологических вопросов.

Для установления физических постоянных часто необходимы специальные физико-химические и коллоидо-химические методы.

Биологические методы исследования часто необходимо объединить со специальными методами для выяснения эффекта различных препаратов.

Для выяснения механизма действия необходима разработка биологических и биохимических методов.

Документ разрешения должен включать кроме данных, связанных с составом, физиечскими особенностями, данных токсикологических испытаний и предписание, указывающее на применяемость, сохраняемость и в необходимых случаях на меры безопасности.

Препараты, получившие разрешение на применение в практике, контролируются.

PRINCIPLES OF PESTICIDE INVESTIGATIONS

BY Dr. S. TERÉNYI

SUMMARY

The use of chemicals for plant protection is a complex problem and requires considerations from different points of view. That is why preliminary authorization is an absolute prerequisite of the introduction of new pesticides, just as with pharmaceutical products.

Authorization requires careful preliminary studies. In the first line, the effectivity of pesticide preparations is determined by the quality and quantity of their active ingredients. The chemical composition and the purity of the technical grade active ingredients are therefore very important to know. Analytical procedures are required, whereby quantitative determination of the active ingredients can be carried out. But the additional components of the commercial products might also play a decisive role. Analytical procedures are therefore required to the study uf these additional materials, too. Purity grades of the active ingredients and the composition of the final commercial products are determined by the technology of production. The mode of application of pesticide preparations, on the other hand, is determined by the quality and quantity of additional materials, the preparation of the final commercial product is, therefore, also to be known.

The effectivity of the commercial product is greatly affected by its physical properties, such as grain size, stability of the suspension, adhesion, homogenity, and so on. Further, physicho-chemical and colloidical methods are required to study the latter characteristics, by which certain requirements should be established to be fulfilled by the active ingredient and by the final product.

Toxicological studies are also needed to evaluate the phytotoxic, and the fungicidal, bactericidal, or insecticidal activity of the pesticide to be introduced.

The usefulness of the products is affected by their stability, i. e. the extent to which they are altered by storing them under different conditions. The stability of new pesticides should be studied, therefore, under normal storing conditions, by which it must be established, too, whether their packaging is adequate or not.

A great number of research problems are raised by the requirements as outlined above. In the first place we might mention the elaboration of analytical methods for the quantitative determination in technical preparations as well as in the final product of the active ingredients. Further analytical methods are wanted for the determination of the additional ingredients and for the study of certain technological problems.

Determination of the physical properties of commercial pesticides presents problems, which can be solved sometimes only with the use of special physico-chemical or colloidical methods.

The document of authorization contains prescriptions on the composition of the pesticide, on its physical properties, and on its effectivity in certain biological tests, supplemented by data and recommendations, respectively, on its stability and application, and on possible precautionary measures in handling the pesticide.

In case a pesticide is authorized, the conformity of the commercial product with the latter prescriptions is under continuous control.

NÉHÁNY SZERVETLEN SÓ REJEKTÍV HATÁSA A BURGONYABOGÁR (LEPTINOTARSA DECEMLINEATA SAY) IMÁGÓIRA ÉS LÁRVÁIRA

Dr. JERMY TIBOR

Korábbi vizsgálataink során megállapítottuk, hogy a burgonyabogár oligofágiája elsősorban a növényekben előforduló különféle anyagok rejektív hatásával magyarázható. Az imágók táplálékfelvételét azonban nemcsak növényi anyagok, hanem szervetlen vegyületek is gátolhatják, mint azt például a bordóilé esetében kimutattuk (JERMY, 1958). Ezért szükségesnek látszott részletesebben megvizsgálni egyrészt a bordóilé, másrészt néhány más szervetlen vegyület rejektív hatását azzal a céllal, hogy minél hatásosabb és a burgonya levélzetének védelmére is felhasználható anyagokat találjunk.

MÓDSZEREK

A *rejektív hatás mennyiségi vizsgálatát* a más helyen már részletesen ismertetett (JERMY, 1958; JERMY és SÁRINGER, 1959) levélkorong-teszttel végeztük, melyet az alábbiakkal egészítettünk ki:

A vizsgálandó oldatok nedvesítő képességének növelése, tehát a levélkorongok egyenletes bevonásának biztosítása céljából az oldatokhoz 2% zselatint adtunk (vö. BUHR és munkatársai, 1958). A gombostűkre, 2 × 2 × 1 mm-es, parafinnal bevont parafalapocskákkal vagy 2 × 2 mm-es filmdarabkákkal felerősített, 16 mm átmérőjű burgonyalevélkorongokat a gombostű mint tengely körül forgatva mártottuk bele a vizsgálandó oldatba, mellyel előzőleg kb. 50 C°-ra felmelegített mérlegedénykét töltöttünk meg színültig. Amint az oldat teljesen bevonta a levélkorongot, ezt kiemeltük és az edényke belső széléhez érintve lecsurgattuk róla a folyadék feleslegét úgy, hogy a korongot egyenletes, de vékony folyadékréteg vonta be. A korongok bemártása előtt analitikai mérlegen megmértük a folyadék súlyát, majd hat korong bemártása után visszamértük a megmaradt folyadékot. Így hat korong átlagában megkaptuk a felületegységre felvitt folyadék mennyiségét. Kontrollként 2%-os zselatinoldattal bevont korongok szolgáltak. Egy-egy kísérleti edénybe 6 db zselatinos sóoldattal és 6 db tiszta zselatinoldattal bevont burgonyalevélkorong került. A kísérletekhez edényenkint 10—10 db, 1—2 nappal korábban kelt, még nem táplálkozott, fiatal bogarat használtunk. A kísérletek megkezdéséig a bogarakat nedves vattával ellátott edényben tartottuk. A kiértékelést a fent idézett munkákban ismertetett módon, az elfogyasztott levélfelület becslésével végeztük.

A Cu^{++}-ionnak az *áttelelt bogarak termékenységére* gyakorolt hatását laboratóriumi tenyésztési kísérletekben vizsgáltuk. A szabadföldről (Keszthely környékéről) frissen begyűjtött bogarakat négy csoportban neveltük tovább 1. tiszta vízzel megpermetezett burgonyaleveleken (A-variáns), 2. bordóilével (1%-os) megpermetezett leveleken (B-variáns), 3. az első 10 napon bordóilével a 11. naptól kezdve tiszta vízzel permetezett leveleken (C-variáns), 4. az első 10 napon tiszta vízzel, a 11. naptól kezdve bordóilével kezelt leveleken (D-variáns). Mindegyik csoport 16 nőstényből és 16 hímből állt. Egy-egy tenyészedénybe 2 nőstény és 2 hím került. A bordóilével, ill. vízzel alaposan megpermetezett leveleket csak a permet megszikkadása után helyeztük a tenyészedényekbe. A tenyészetekből naponta eltávolítottuk a lerakott tojásokat, és feljegyeztük a számukat. A táplálékot szükség szerint, de általában 2—3 naponként cseréltük.

A Cu^{++}-ionnak a *fiatal bogarakra* gyakorolt hatását 1959 augusztusában kisparcellás szabadföldi kísérletben vizsgáltuk. Egy kisebb, erősen fertőzött parcellán sakktábla elrendezésben, 7 ismétlésben 10—10 m^2-es négyzeteket jelöltünk ki, melyeket augusztus 9-én, a fiatal bogarak tömeges előbújásának idején, felváltva 1%-os bordóilével permeteztünk meg (1000 l/kh permetlével), ill. kezeletlenül hagytunk. A permetezést az augusztus 13-i lemosó eső miatt 14-én megismételtük. A növények magassága a kísérlet idején 40—50 cm volt.

A Cu^{++}-ion rejektív jellegének a *lárvák fejlődésére* kifejtett hatását úgy vizsgáltuk, hogy frissen kelt, még nem táplálkozott L_1-eket, továbbá előzőleg kezeletlen burgonyaleveleken nevelt L_2-ket, ill. L_3-akat helyeztünk bordóilével megpermetezett burgonyalevelekre (miután a permetlé megszikkadt), és megfigyeltük a lárvák fejlődését, valamint mortalitását. A kísérleteket az L_1-ekkel 8, az L_2-kkel 4, az L_3-akkal pedig 3 ismétlésben, ismétlésenként 45 lárvával állítottuk be. Hasonló kísérleteket végeztünk 1%-os $FeSO_4$, $MgSO_4$ és Na_2SO_4 oldatokkal megpermetezett levelekkel is. Ezenkívül 1959 júniusában Keszthely határában egy fejlett lárvákkal (L_3 és L_4) erősen fertőzött burgonyatáblán motoros géppel permetezési kísérletet végeztünk kh-ankint 550 liter 1%-os bordóilé felhasználásával.

A laboratóriumi nevelési kísérletekhez a korábban leírt nevelő edényeket (Jermy és Sáringer, 1955) használtuk.*

KÍSÉRLETI EREDMÉNYEK

A $CuSO_4$, a $MgSO_4$ és a Na_2SO_4 azonos mennyiségeinek (1 50 M oldat, 0,007—0,009 ml/cm^2 levélfelület) a *fiatal bogarakra kifejtett rejektív hatását* az 1. táblázat adatai mutatják. Ezekből kitűnik, hogy a $CuSO_4$ rejektív hatása nagyon erősen szignifikáns, míg a másik két só nem szignifikáns. Az 1/10 és 1 50 M koncentrációban $FeSO_4$, $BaCl_2$ és $Na_2B_4O_7$-oldatokkal két-két ismétlésben végzett kísérletek szintén negatív eredményt adtak. Tehát a vizsgált kationok és anionok közül csak a Cu^{++}-ion volt hatásos.

* A kísérletek végrehajtásában nyújtott sokoldalú segítségért *Dergovics Irén* tudományos segéderőnek és *Tilly Józsefné* laboránsnak e helyen mondok köszönetet.

1. táblázat

Három szulfát rejektív hatása fiatal burgonyabogár imágókra (levélkorongteszt, 1/50 M oldatok, 0,007—0,009 ml/cm² levélfelület)

Vegyület	0—20	21—40	41—60	61—80	81—100	Szignifikancia (χ^2-próba)
	százalékban elfogyasztott levélkorongok száma					
a	b					c
$CuSO_4$	18	0	0	0	0	$P < 0{,}1$
H_2O	4	1	1	6	6	
$MgSO_4$	8	5	3	2	0	$50 > P > 30$
H_2O	7	4	3	1	3	
Na_2SO_4	7	6	0	4	1	
H_2O	7	1	3	4	3	$30 > P > 10$

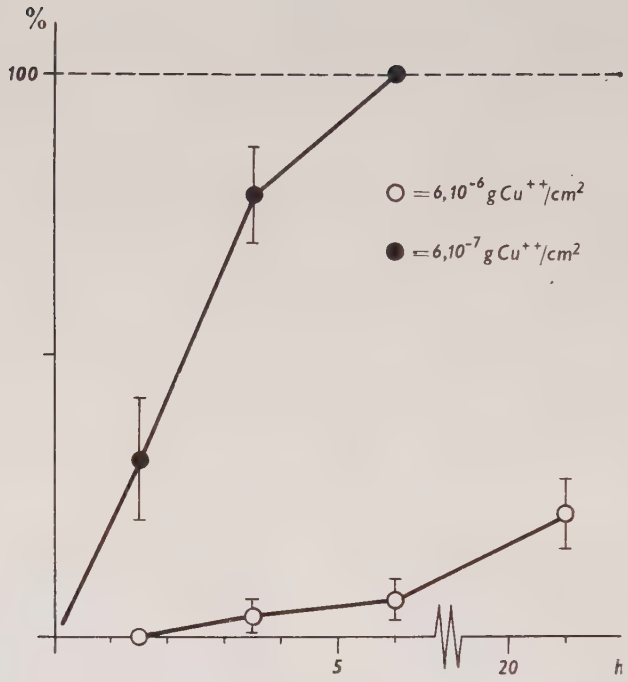
A Cu^{++}-ion rejektív hatást mutató koncentrációinak alsó határát kívántuk megállapítani azzal a kísérletünkkel, melyben 1/100 és 1/1000 M töménységű oldatokat vizsgáltunk 0,01 ml cm² mennyiségben a levélkorongokra juttatva. Az eredményeket az 1. ábra grafikonja szemlélteti. (Az egyes pontokhoz tartozó függőleges vonalak hossza a középérték közepes hibáját jelenti.) A görbék lefutásából jól látható, hogy az 1 100 M töménységű oldat fenti mennyiségben gyakorlatilag teljes védelmet nyújt, sőt a kísérlet kezdetén még az 1 1000 M oldat is jól definiált gátló hatást mutat. A levélfelület 1 cm²-ére eső Cu^{++}-ion mennyisége (a levélkorong színét és fonákát külön számítva) az előbbi esetben $6 \cdot 10^{-6}$ g-nak, utóbbi esetben $6 \cdot 10^{-7}$ g-nak adódik!

A Cu^{++}-ionnak az *áttelelt bogarak tojásprodukciójára* gyakorolt hatása a 2. ábra grafikonjáról olvasható le. Ebből világosan kitűnik, hogy a bordóilével kezelt levelekre helyezett bogarak tojásprodukciója már az első öt nap alatt igen jelentősen csökken, később teljesen megszűnik. A bordóileves táplálékról a vízzel permetezett táplálékra átrakott bogarak (C-variáns) csak a második pentádban kezdtek tojást rakni, ekkor viszont élénkebb reprodukciós tevékenységet mutattak, mint a kontroll (A-variáns) bogarai, melyek a szabadból a laboratóriumba kerülve eleinte szintén csökkenő, majd lassanként növekvő mennyiségű tojást produkáltak.

A tojásprodukció csökkenésén kívül feltűnő volt még, hogy a bordóilével permetezett leveleken tartott imágók a tenyészedényekben sokkal többet mászkáltak, mint a kontroll tenyészetek bogarai.

A Cu^{++}-ionnak a *fiatal bogarak*ra gyakorolt hatását vizsgálva a szabadföldi kísérletben a következőket állapíthattuk meg:

A permetezett parcellákon szembetűnő volt a bogarak csaknem állandó mászkálása, ami szöges ellentétben van a fiatal bogarak normális viselkedésével, mert ezek — különösen az érési táplálkozás kezdeti időszakában — viszonylag keveset mozognak. A bogarak a permetezett levelek ismételt „megízlelése"

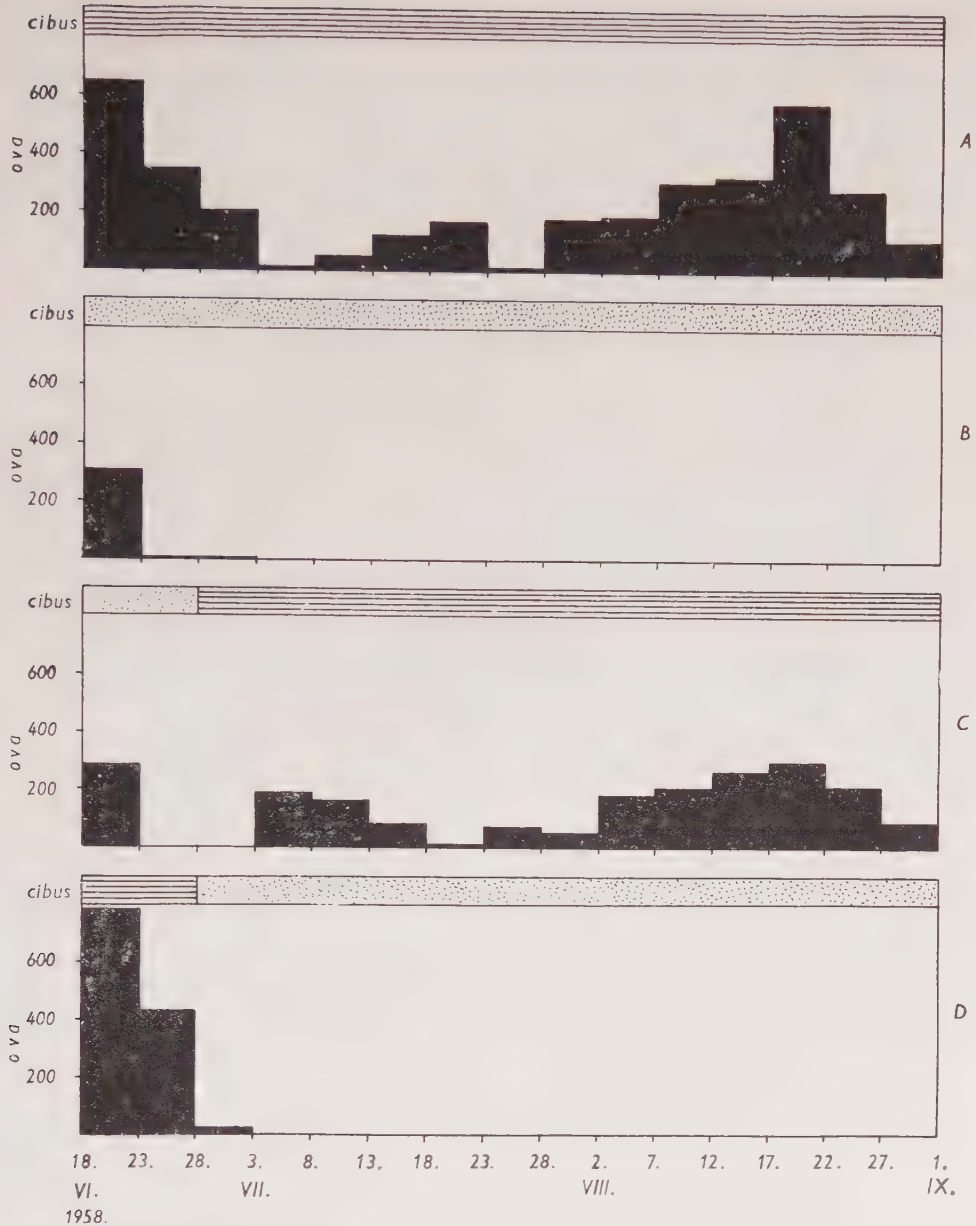


1. ábra. A Cu^{++}-ion rejektív hatása a burgonyabogár imágóira. A telt és az üres körök az ábrán megadott mennyiségű Cu^{++}-ionnal ($CuSO_4$) bevont burgonyalevélkorongokból elfogyasztott felület mennyiségét fejezik ki a kontroll levélkorongokból elfogyasztott felület százalékában kifejezve. A pontokhoz húzott függőleges vonalak hossza a középérték közepes hibáját jelenti

Fig. 1. The rejective effect of Cu^{++} ion on the adults of Leptinotarsa. Dots and circles means the surface of copper ($CuSO_4$) treated potato leaf discs consumed by the beetles (expressed in per cents of the surface consumed from untreated leaf discs). Vertical lines show the standard error. Number of replicates: 4

után előbb-utóbb vándorolni kezdtek. A vándorlást a fény iránya alapján történő egyenesvonalú helyváltoztatás jellemzi (Lichtkompassorientierung), mint arra más vonatkozásban korábban már rámutattunk (Jermy, 1958). Azok a bogarak, melyek a permetezett parcellákról elvándorolva a kezeletlen parcellákra jutottak, ott táplálkozni kezdtek és nem vándoroltak tovább, viszont azok az egyedek, melyek a szélső kezelt parcellákat a szabad oldalukon hagyták el, szétszóródtak. A sakktáblaszerű elrendezés következtében a kezelt parcellákról elvándorló bogarak tekintélyes része természetesen a kezeletlen parcellákra került, melyek ennek következtében mintegy 10 nap alatt teljesen elpusztultak, míg a permetezett parcellák levélzete gyakorlatilag sértetlen maradt (3. ábra).

A kikelés után azonnal, ill. tiszta burgonyalevelekről a II. és III. fejlődési stádiumban bordóilével kezelt levelekre áttett *lárvák mortalitásáról* a 2. táb-



2. ábra. A Cu^{++}-ion jelenlétének hatása az áttelelt imágók tojásrakására. Vízszintes vonalkázás = etetés tiszta vízzel permetezett burgonyalevelekkel; pontozás = etetés 1%-os bordóilével permetezett levelekkel. A függőleges fekete oszlopok a pentádonként lerakott tojások számát jelentik

Fig. 2. The effect of Cu^{++}-ion on the eggproduction of overwintered females. Striated horizontal bands: feeding on potato leaves treated with water only; dotted horizontal bands: feeding on potato leaves treated with 1% Bordeaux mixture. Black columns: number of eggs laid by 16 females in each group during five days

3. ábra. A rézion védő hatása a fiatal bogarak ellen. A kép jobb oldalán 1%-os bordóilével két ízben megpermetezett, csaknem épen maradt burgonyaállomány, bal oldalon a fiatal bogarak által teljesen elpusztított burgonyabokrok csonkjai

Fig. 3. Protecting effect of Cu^{++}*-ion against young adults. On the right: potato plants protected by two application of 1% Bordeaux mixture. On the left: untreated potato plants destroyed by young Colorado beetles*

lázat adatai adnak felvilágosítást. A mortalitás az egyedfejlődés előrehaladtával határozottan csökken.

2. táblázat

Bordóilével (1%) kezelt burgonyalevelekre különböző fejlődési stádiumban áttett lárvák mortalitása (%). $L_1 = 8$, $L_2 = 4$, $L_3 = 3$ ismétlés átlaga alapján számítva, (lárvák száma ismétlésenként 45)

Napok száma	Fejlődési fokozat a kísérlet megkezdésekor					
	L_1		L_2		L_3	
	kezelt	kontr.	kezelt	kontr.	kezelt	kontr.
a	b	c	d	e	f	g
5.	68,6 ± 6,9	12,0 ± 3,3	33,0 ± 10,8	5,2 ± 3,4	17,6 ± 6,6	12,3 ± 9,8
10.	97,2 ± 2,0	18,0 ± 4,1	73,7 ± 8,5	8,7 ± 5,6	51,0 ± 14,1	27,3 ± 15,0
15.	99,7 ± 0,4	18,5 ± 4,1	89,7 ± 4,1	6,5 ± 5,6	78,3 ± 15,0	27,3 ± 15,0
20.	100	18,5 ± 4,1	96,0 ± 5,4	6,7 ± 5,0	praepupae	

Az 1%-os $FeSO_4$, $MgSO_4$, ill. Na_2SO_4 oldatokkal megpermetezett leveleken a lárvafejlődés a kontrolléval azonos volt.

A II. és III. fejlődési fokozatú lárvákkal erősen fertőzött burgonyatáblán motoros géppel végzett bordóilevés permetezési kísérletben a bogarak szintén elvándoroltak a kezelt sávokról, de a lárvák ott maradtak és kártételük sem szűnt meg.

KÖVETKEZTETÉSEK

A kísérletbe vont sóoldatokkal végzett levélkorongtesztek tanúsága szerint a vizsgált ionok közül a Cu^{++}-ion rendkívül erős rejektív hatásával különleges helyet foglal el. A vizsgált koncentrációkban a Na^{+}-, Mg^{++}-, Fe^{++}- és Ba^{++}-kationok, valamint a SO_4^{++}, Cl^{-}, és $B_4O_7^{--}$-anionok szignifikáns rejektív hatást nem mutatnak.

A Cu^{++}-ion táplálkozást gátló hatása következtében a reproduktív fázisban levő nőstények hamarosan abbahagyják a tojásrakást. Ez a jelenség nem a Cu^{++}-ion mérgező hatásának tudható be, hanem egyszerűen az éhezés következménye és reverzibilis változásnak tekintendő, mert az átmenetileg bordóilével permetezett leveleken tartott nőstények kezeletlen levelekre áttéve ismét normálisan folytatják a tojásrakást. A tojásprodukciónak a rejektív anyag jelenlétében bekövetkező csökkenése teljes összhangban van azzal a korábbi megállapításunkkal, hogy már a táplálkozás ritmusának a megzavarása is (például azáltal, hogy a nőstények csak a nap egy részében jutnak táplálékhoz) hasonló következményekkel jár. (Jermy, 1959.)

A bordóilével kezelt leveleken tartott imágók fokozott mozgékonysága, ill. az imágóknak a kezelt növényállományokból való elvándorlása arra enged következtetni, hogy a táplálék kedvezőtlen ízminőségének hatására bekövetkező csökkent táplálékfelvétel, tehát az „éhezés", az elvándorlás (diszperzió) reflexét váltja ki, melyet a tápnövény által keltett szaginger nem gátol, s így a bogár elhagyja a kezelt növényt.

A Cu^{++}-ion rejektív hatása elegendő a fiatal lárvák táplálékfelvételének olyan mérvű gátlására, hogy azok elpusztulnak. Ez a folyamat teljesen azonos a lárvarezisztenciát mutató vadburgonyafajokon és ellenálló hibrideken megfigyelhető lárvapusztulással, mely szintén a rejektív anyagok jelenlétének a következménye (Langenbuch, 1952; Jermy és Sáringer, 1955). Minél idősebbek a lárvák, annál inkább képesek a táplálékfelvételt gátló ingerek leküzdésére. Ez a tény megerősíti azt a már közölt megállapításunkat, hogy a lárvák táplálékspecializációja az egyedfejlődés előrehaladtával csökken (Jermy, 1959).

A Cu^{++}-ion jelenlétének hatására a burgonyabogár fiziológiai állapotában, viselkedésében és fejlődésében bekövetkező fenti mélyreható változások a kártevő szaporodóképességének és kártételének jelentős csökkenését eredményezik. Tehát a gazdanövénynek a kártevőre vonatkoztatott ízminőségében beálló változás döntően befolyásolja a kártevő populációdinamikáját és kártételét. Ezért remélhető, hogy megfelelő rejektív anyagok alkalmazásával, ill. a gazdanövény ízminőségének más módon való viszonylag kismérvű megváltoztatásával (pl. nemesítési vagy termesztési módszerek révén) az erősen specializált fitofág rovar károsító tevékenysége a gyakorlatban is jelentősen csökkenthető lesz.

ÖSSZEFOGLALÁS

Az azonos koncentrációkban vizsgált kationok (Cu^{++}, Na^{+}, Fe^{++}, Ba^{++}) és anionok (SO_4^{--}, Cl^{-}, $B_4O_7^{--}$) közül a Cu^{++}-ion kivételesen erős rejektív hatásúnak bizonyult a burgonyabogár imágóira és lárváira.

A burgonyalevelek felületén $6 \cdot 10^{-7}$ g/cm² mennyiségben jelenlévő Cu^{++}-ionok az imágók esetében észrevehetően csökkentik, $6 \cdot 10^{-6}$ g/cm² mennyiségben pedig gyakorlatilag teljesen meggátolják a táplálékfelvételt. A bordóilével megpermetezett burgonyaleveleken tartott nőstények — az éhezés következtében — hamarosan abbahagyják a tojásrakást. Az éhezés mind az ivarérett, mind pedig a fiatal bogaraknál az elvándorlás (diszperzió) reflexét váltja ki, s így a bogarak elhagyják a kezelt burgonyanövényeket, ill. állományokat.

A Cu^{++}-ionnal kezelt levelekkel etetett lárvák fiatal korban igen nagy, az idősebb fejlődési fokozatokban egyre csökkenő mortalitást mutatnak.

A gazdanövénynek a kártevőre vonatkoztatott ízminőségében beálló változás tehát döntően befolyásolja a kártevő populációdinamikáját és kártételét.

IRODALOM

1. *Buhr, H. Toball, R. und Schreiber, K. (1958):* Die Wirkung von einigen pflanzlichen Sonderstoffen, insbesondere von Alkaloiden, auf die Entwicklung der Larven des Kartoffelkäfers (Leptinotarsa decemlineata Say). Ent. exp. et appl. 1, p. 209—224.

2. *Jermy, T. (1958):* Untersuchungen über Auffinden und Wahl der Nahrung beim Kartoffelkäfer (Leptinotarsa decemlineata Say). Ent. exp. et appl., 1, p. 197—208.

3. *Jermy, T. (1959):* Nekotorüe itogi izucsenija koloradszkogo zsuka v Vengri. Trudü mezsdunarodnogo szovescsanija po izucseniju koloradszkogo zsuka i razrabotke mer bor'bü sz nim. Moszkva, p. 267—277.

4. *Jermy, T.* és *Sáringer Gy. (1955):* A burgonyabogár (Leptinotarsa decemlineata Say). Budapest, Mezőgazdasági Kiadó. 188 pp.

5. *Jermy T.* és *Sáringer Gy. (1959):* A burgonyabogár magyarországi tápnövényei. Kísérletügyi Közlemények, 52/A, p. 95—116.

6. *Langenbuch, R. (1952):* Ist das Fehlen eines Fraßtoffes" oder das Vorhandensein eines „Vergällungsstoffes" die Ursache für die Resistenz der Wildkartoffel Solanum chacoense Bitt. gegenüber dem Kartoffelkäfer? Ztschr. Pfl. Krankh. 59, p. 179—189.

ОТРИЦАТЕЛЬНОЕ ВЛИЯНИЕ НЕКОТОРЫХ НЕОРГАНИЧЕСКИХ СОЛЕЙ НА ИМАГИНАЛЬНУЮ И ЛИЧИНОЧНУЮ СТАДИЮ КОЛОРАДСКОГО ЖУКА (LEPTINOTARSA DECEMLINEATA SAY)

Д-р ЕРМИ, ТИБОР

РЕЗЮМЕ

Среди катионов (Cu^{++}, Na^{+}, Fe^{++}, Ba^{++}) и анионов (SO_4^{--}, Cl^{-}, $B_4O_7^{--}$), изученных в одинаковых концентрациях, ионы Cu^{++} оказались исключительно эффективными против колорадского жука и его личинок.

Медные ионы, присутствующие на поверхности листьев картофеля в количестве $6 \cdot 10^{-7}$ г на 1 кв, см, уже заметно снижают, и в количестве $6 \cdot 10^{-6}$ г на 1 кв. см практически полностью препятствуют питание имагинальной стадии. Самки, содержащиеся на листьях картофеля, опрыснутых бордосской жидкостью, в результате голодания вскоре прекращают яйцекладку. Голодание, в свою очередь, возбуждает рефлекс переселния (дисперсии) как у половозрелых, так и у молодых жуков и, таким образом, жуки покидают опрыснутые растения и посевы.

Личинки, кормленные листьями, опрыснутыми ионами меди, показали в молодом возрасте весьма значительную, но на более старых стадиях развития постепенно снижающуюся смертность.

Таким образом, изменение качества растения-хозяина для вредителя в отношении вкуса оказывает решающее влияние на динамику популяции и вредоносность вредителя.

THE REJECTIVE EFFECT OF SOME INORGANIC SALTS ON COLORADO BEETLE (LEPTINOTARSA DECEMLINEATA SAY) ADULTS AND LARVAE

Dr. T. JERMY

SUMMARY

For determining the rejective effect of inorganic salts on Leptinotarsa adults, potato leaf discs were coated with measured amounts of salt solutions containing 2% gelatine and the acceptability of them were tested. Among the kations (Cu^{++}, Na^{+}, Mg^{++}, Fe^{++}, Ba^{++}) and anions (SO_4^{--}, Cl^{-}, $B_4O_7^{--}$) examined, Cu^{++} only showed very intensive rejective effect (Table 1). Even $6{,}10^{-7}$ g Cu^{++} per cm^2 on the surface of potato leaves reduce obviously the acceptability of them, while $6{,}10^{-6}$ g Cu^{++} per cm^2 inhibit feeding activity of adults almost completely (Fig. 1).

Active females transfered from untreated potato leaves to leaves treated with 1% Bordeaux mixture, stop laying eggs after a few days. This is due to starvation only and not to the poisonous effect of copper, as females put back to untreated leaves continue laying eggs regulary (Fig. 2).

Starvation evoke the reflex of dispersal in adults, which is not inhibited by the olfactostimuli related to the host plants. Owing to this effect both young and old adults leave potato plants and fields treated with copper salts, which results in a considerable diminution of damage (Fig. 3).

Young larvae reared on potato leaves treated with 1% Bordeaux mixture die for starvation. The inhibiting effect of copper diminues considerably during larval development (Table 2). Third and forth instar larvae do not leave potato plants treated with Bordeaux mixture in the field and continue damage.

It is concluded that even little changes of acceptability of the host plants — produced by applying rejectants or possibly by plant breeding and cultivation methods — can exert considerable influence on population dynamic and destructive capacity of highly specialised phytophagous insects.

Table 1.

Rejective effect of three sulphats on young adults of Leptinotarsa. (Leaf disc test; 1 50 M solutions; amount: 0,007—0,009 ml per cm² leaf surface). a = compound; b = number of leaf discs consumed in 0—20, 21—40, etc. per cent of their surface; c = significance (χ^2-test)

Table 2.

Mortality rate (per cent) of Leptinotarsa larvae transfered at various instars to potato leaves treated with 1% Bordeaux mixture. (Number of replicates: $L_1 = 8$, $L_2 = 4$, $L_3 = 3$; number of larvae per replicates: 45). a = number of days after beginning of the experiment; b, d, f = treated; c, e, g = untreated

PILLANGÓSVIRÁGÚ NÖVÉNYEK MAGVAIBAN ÉLŐ DARAZSAKRÓL (HYM. CHALC. EURYTOMA ILL. SUBG. BRUCHOPHAGUS ASHM.)

Dr. SZELÉNYI GUSZTÁV

A lucerna virágját látogató hártyásszárnyú rovarok fajokban rendkívül gazdag együttesével elsőnek MÓCZÁR L. (1954) foglalkozott behatóbban. Összegyűjtött anyagának fémfürkészeit e csoport legjelesebb hazai ismerője ERDŐS JÓZSEF dolgozta fel. Az anyagban fölös számban szerepelt egy *Bruchophagus* faj, amelyet ERDŐS *Br. ononis* MAYR-nak határozott meg. Mivel azonban az irodalom évtizedek óta a *Br. gibbus* BOH.-t tartja nyilván mint a lucernamag kártevőjét, a meghatározás eredménye feltűnő volt és az anyag véleménynyilvánítás céljából e sorok írójához is elkerült. Más eredményre azonban én sem jutottam, a kérdéses állatok a legmodernebb, a FERRIÈRE (1950) által typus-vizsgálatokra felépített, valamint a NIKOLSKAJA (1952)-féle határozókulcs alapján is, a *Br. ononis* leírásával vágtak egybe. Bonyolultabbá tette a kérdést az a körülmény is, hogy RODD és GUSSAKOVSKIJ (1933) kimutatták, hogy a lucernában és lóherében élő magdarázs fajilag nem azonos, mint ahogyan addig feltették. Ők a lóherében élő fajt tartották *Br. gibbus*-nak, míg a lucernában élő magdarazsat a második szerző *Br. Roddi* néven új fajként írta le. Immár három név áll előttünk, amelyek közül ki kell választani a megfelelőt, és azonkívül felmerül egy gyakorlati kihatással járó kérdés is, mert ha a MÓCZÁR-féle anyagban valóban a *Br. ononis*-szal van dolgunk, akkor ez azt is jelenti, hogy a lucernamagdarázs a tövises iglicében is él, ez pedig a védekezés szempontjából egyáltalában nem közömbös. Márpedig az Intézet gyűjteményében levő, hitelesen lucernamagból nevelt *Bruchophagusok* a MÓCZÁR-féle állatokkal mindenben megegyeztek, és faji tekintetben való azonosságuk felől semmi kétség sem merülhetett fel.

Előkerült azonban egy negyedik név is az ERDŐS (1951) által javasolt névváltoztatással kapcsolatban egy FÖRSTER-féle kéziratban levő megjegyzés alapján, amely BOHEMAN *E. gibbusát* azonosítja WALKER *E. platyptera*-jával. A nomenklatura, ill. prioritás szabályai szerint ERDŐS arra az álláspontra helyezkedett, hogy ez utóbbi név illeti meg az eddig *Br. gibbus* néven illetett fajt. E szinonimia tekintetében ERDŐS álláspontjára helyezkedett HELLÉN (1953) is, a kérdést véglegesen azonban CLARIDGE (1959) vizsgálatai tisztázták. CLARIDGE a dublini HALIDAY-gyűjteményben akadt rá az eredeti WALKER-féle példányokra, amelyeket utóbbi szerző *Systole platyptera* néven írt le 1834-ben, azonkívül rendelkezésére állottak lóhere virágzatból újabban nevelt állatok is. Vizsgálatai azzal az eredménnyel zárultak, hogy ezek az állatok mindenben azonosak WALKER *Systole platyptera*-jával, amelyet e szerző 1846-ban maga is az *Eurytoma* nemzetségbe helyezett át. A faj kétségtelenül a *Bruchophagus*

alnembe tartozik és ennek értelmében valóban azonos Boheman által leírt *Eurytoma (Bruchophagus) gibbus*-szal, amelynek tehát érvényes neve: *Eurytoma (Bruchophagus) platyptera* Walk. Lárvái a lóhere *(Trifolium pratense)* magjában élnek.

Az elmondottak arra késztettek, hogy behatóbban foglalkozzak ezzel a rovarcsoporttal, egyrészt a felmerült rendszertani kérdések tisztázása céljából, másrészt annak a kérdésnek az eldöntésére, hogy valóban és nálunk is külön faj-e a lucernában, ill. lóherében élő magdarázs, és hogy milyen vadon termő pillangós virágú növényekkel kell számolnunk mint e fajok tápnövényeivel? Hiszen ez a kérdés a gyakorlati védekezés szempontjából rendkívül fontos. Az eddig végzett kutatásoknak eredménye ez a rövid dolgozat mint előzetes közlemény. Célja a kártevő fajok biztos elkülönítésének lehetővé tétele. A vizsgálatok folyamán eddig a következő növények magvaiból kíséreltem meg a magdarazsak kinevelését:

Onobrychis viciaefolia Scop.
Medicago sativa L.
Medicago falcata L.
Medicago minima (L.) Desr.
Medicago lupulina L.
Trifolium pratense L.
Lotus corniculatus L.
Anthyllis vulneraria L.
Cytisus procumbens (W. et K.) Spr.
Astragalus vesicarius L.
Astragalus glycyphyllus L.
Ononis spinosa L.
Ononis columnae All.

A *M. sativa* és *falcata* magdarazsa a *Br. Roddi*, a lóheréé a *Br. platyptera*. Az *O. spinosá*ból előkerült a hiteles *Br. ononis*, amely biztosan megkülönböztethető a két előbbi fajtól, viszont csak nagyon bizonytalan és nagyobb anyagon még ki nem próbált bélyegek alapján a Crosby által leírt *Br. sophorae*-től, amelyet Balás Géza Magyarországon *Sophora* magvaiból több ízben is nevelt. A szarvaskerepből a Fedosejeva által néhány év előtt leírt *Br. Kolobovae* kelt ki. Jelenleg még kérdéses marad a *Medic. lupulina* magvaiból előkerült egyetlen *Bruchophagus*-pár helyzete, amely új fajnak látszik ugyan, de annyira közel áll a *Br. platyptera*-hoz, hogy csak nagyobb vizsgálati anyag alapján lehet majd sorsa felől dönteni. A *M. minimából* (csak az ágasegyházi homokpusztán!) egy új *Bruchophagus* került elő, amelyet *Br. evolans* néven e dolgozat német szövegében írok le.

A pillangósvirágú növények magvaiból Magyarországon eddig kimutatott fajokat alább határozókulcs keretében ismertetem. E határozókulcsban a szorosabb értelemben vett *Bruchophagusok* mellett a baltacim magvából ismeretes *Eurytoma onobrychidis* Nik. is helyet foglal. A *Bruchophagus* nemzetséget ui. egyes szerzők (Boučeк, 1954, Erdős, 1957) csak mint az *Eurytoma* nemzetség algenusát értékelik azon alapállásból kiindulva, hogy a generikus bélyeget csak a hím viseli, míg a nőstények között biztosan megragadható különbség nincsen. Ezzel a felfogással adott esetben magam is egyet értek, annál is inkább, mert az Erdős (1957) által leírt *Eurytoma Bajárii* habitusa után jellegzetesen *Bruchophagus*, hímjének mégis 5 ostoríze van, tehát ennek alapján valódi *Eurytoma*. Ennek az átmeneti helyzetet elfoglaló fajnak felfedezése végképpen vitathatóvá teszi a *Bruchophagus* genus önálló nemzetségi rangjának fenntar-

tását. Életmód tekintetében sincsen megkülönböztetést indokoló bélyeg, mert magevő fajok között jellegzetes *Eurytomák* is akadnak.

Figyelemre méltó, hogy az amerikai irodalom még újabban is csak a *Br. gibbus*-t tartja nyilván mint a lucerna és lóhere magkártevőjét, (Muesebeck, Krombein & Townes, 1951) synonymként rendelvén alá a Howard által 1880-ban leírt *Br. funebris*-t. A kérdés azért érdekes, mert nincsen kizárva, hogy ez utóbbi mint lucernában élő faj a *Br. Roddi*-val azonos, ha ez a kettősség Észak-Amerikában is fennáll. Akkor viszont a *Br. funebris* How. név volna használandó *Br. Roddi* helyett a nomenklatúrai szabályok értelmében. Csak eredeti amerikai anyagon végzett összehasonlító vizsgálatok fogják majd ezt a kérdést eldönteni. Újabban Fedosejeva (1958) foglalkozott behatóbban a magevő *Bruchophagusok*kal, és határozókulcsa néhány általa felfedezett diagnosztikai értékű bélyeggel gazdagodott. Ezeket az alább közölt kulcsban felhasználom, és kiegészítem a magam által használhatónak talált bélyegek felsorolásával.

A PILLANGÓSVIRÁGÚ NÖVÉNYEK MAGVAIBAN ÉLŐ, MAGYARORSZÁGRÓL EDDIG KIMUTATOTT EURYTOMA- FAJOK HATÁROZÓKULCSA

1 (2) A hím csápostora 5-ízű; a nőstény szárnyainak szőrözete fehér és áttetsző, hátulsó lábszárak csak legtövükön és csúcsuk hegyén barnásak; áltorszelvény enyhén lejtő, középütt durván ráncos; potroh hátlemezei finoman pontozottak. (Subg. *Eurytoma* Ill.). A baltacim magjában él: *onobrychidis* Nik.

2 (1) A hím csápostora 4-ízű (subg. *Bruchophagus* Ashm.)

3 (16) Nőstények.

4 (5) A tor rövid és zömök, áltorszelvény függőlegesen lemetszett, a tor oldalról nézve magasabb, mint a torhosszúság fele; potroh rövidebb a tornál, hátlemezei simák, pontozottságnak nyoma sem látható; áltorszelvény közepe feltűnően finomabban pontozott, mint széle. A szarvaskerep magjában él: *Kolobovae* Fed.

5 (4) Tor nyulánkabb, oldalról nézve magassága kisebb, mint hosszának fele; áltorszelvény (*E. platyptera*-t kivéve) nem függőleges, hanem enyhén hátrafelé lejtő; potroh hosszabb a tornál.

6 (11) Szárnyak szőrözete sötétszürke, csáptő fekete.

7 (8) A potroh 2. vagy 2. és 3. hátlemeze tövén igen finoman ráncolt; hátsó lábszárak tövükön és csúcsukon csak egészen keskenyen barnássárgák; áltorszelvény majdnem függőlegesen lemetszett, középütt feltűnően finomabban pontozott, mint két szélén. A lóhere magjában él: *platyptera* Walk.

8 (7) A potroh valamennyi hátlemeze sima, ráncoltság minden nyoma nélkül.

9 (10) A szárnyak a bazalis ér és a marginalis között enyhén füstösek; hátsó lábszárak csúcsukon és tövükön csak egészen keskenyen barnássárgák. A borsókás lucerna magjában él: *evolans* sp. n.

10 (9) A szárnyak víztiszták; hátulsó lábszárak tövükön és csúcsukon szélesen sárgásvörösek. A takarmány és sárkerep lucerna magjában él: *Roddi* Guss.

11 (6) A szárnyak szőrözete legalább középen fehér és áttetsző. Csáptő legalább tövén vörhenyes.

12 (13) A szárnyak üvegszerűek, szőrözetük az egész szárnyfelületen fehér és áttetsző; csáptő, valamint a hátsó lábszárak töve és csúcsa sárgásvörös; marginalis rövidebb, mint a stigmalis ér; a 4. potrohlemez jelentősen hosszabb a 3.-nál. A pukkanó dudafürt magjában él: *coluteae* Bčk.

13 (12) A szárnyak szőrözete csak a szárnytő és a szárnyközép között fehér és áttetsző, a szárny csúcsa felé fokozatosan sötétszürkévé válik.

14 (15) Hátsó pontszemek messzebb vannak a szem peremétől, mint az elülső pontszemtől; hátulsó lábszárak sárgásvörösek, középütt külső felükön sötétbarna, hosszanti foltot viselnek; A japán akác magjában él: *sophorae* Crosby.

15 (14) Hátsó pontszemek egyforma távol vannak a szemperemtől és az elülső pontszemtől; hátsó lábszárak feketék, csúcsuk és tövük keskenyen sárgásvörös. A tövises iglice magjában él: *ononis* Mayr.

16 (3) Hímek.

17 (18) Áltorszelvény függőlegesen lemetszett: *Kolobovae* Fed.

18 (17) Áltorszelvény enyhény aláhanyatló.

19 (26) Szárnyak szőrözete sötétszürke.

20 (23) Hátsó lábszárak csúcsukon és tövükön szélesen sárgásvörösek.

21 (22) Potroh hátlemezei simák, pontozásnak nyoma sem látható rajtuk; áltorszelvény középen feltűnően finomabban pontozott, mint két szélén: *Roddi* Guss.

22 (21) Potroh hátlemezei finoman ráncoltak; áltorszelvény középen durván ráncolt: *sophorae* Crosby.

23 (20) Hátsó lábszárak csúcsa és töve csak egészen keskenyen barnássárga.

24 (25) A potroh 2. hátlemeze tövén finoman ráncolt; szárnyak víztiszták: *platyptera* Walk.

25 (24) A potroh valamennyi szelvénye sima, pontozásnak nyoma sem látható rajtuk; szárnyak a bazalis ér mögött enyhén füstösek: *evolans* sp. n.

26 (19) Szárnyak szőrözete legalább a középen fehér és áttetsző.

27 (28) Marginalis rövidebb, mint a stigmalis; szárny szőrözete teljes egészében fehér és áttetsző; csáptő vöröslő: *coluteae* Bčk.

28 (27) Marginalis hosszabb, mint a stigmalis; szárnyszőrözet csak a szárnyak közepén fehér és áttetsző; csáptő csak tövén vöröslő: *ononis* Mayr.

IRODALOM

1. *Bouček, Z. (1954):* Chalcidologické poznámky I. Pteromalidae, Torymidae, Eurytomidae, Chalcididae (Hymenoptera) — Acta Entom. Mus. Nationalis Pragae, XXIX. p. 49—80.

2. *Claridge, M. F. (1959):* Notes on the genus Systole Walker, including a previously undescribed species (Hym., Eurytomidae). — The Ent. Month. Mag. XCV. p. 38—43.

3. *Crosby, C. R.* & *Crosby, Nellie, H (1929):* A new seed-infesting Chalcid-fly from China. — Journ. of the New York Entom. Soc. XXXVII, p. 13—14.

4. *Erdős, J. (1951):* Revisio generis Systole Walk. cum speciebus palaearcticis, — Folia Ent. Hung. p. 57—68.

5. *Erdős, J. (1957):* Recentiores observationes entomocoenologicae in Phragmite communi Trin. — Állattani Közlem. XLVI. p. 60—65.

6. *Erdős, J. (1957):* Miscellanea chalcididologica Hungarica. — Annales Hist. Nat. Musei Nationalis Hungarici, VIII. (ser. nova), p. 347—374.

7. *Fedosejeva, L. J. (1958):* Obzor rastitelnojadnüch vidov Bruchophagus Ashm. (Hymenoptera, Chalcidoidea) SSSR. — Zool. Zsurn. XXXVII. p. 1345—51.

8. *Ferrière, Ch. (1950):* Notes sur les Eurytoma (Hym. Chalcidoidea). — Mitt. schweiz. Entomolog. Gesellschaft, XXIII. p.

9. *Héllén, W. (1953):* Übersicht der Eurytomiden, Cleonymiden, Eupelmiden und Elasmiden Finnlands (Hym. Chalcididae). — Notul. Entom. XXXIII. p. 13—20.

10. *Howard, L. O. (1880):* U. S. Dept. Agric. Ann. Rept. for 1879, p. 196.

11. *Móczár, L. (1954):* Flower-visiting on a meadow and a lucerne field. — Annales Hist. Nat. Musei Nation. Hungarici, V. (ser nova) p. 387—399.

12. *Muesebeck, C. F. W., Krombein, K. V.* & *Townes, H. K. (1951):* Hymenoptera of America North of Mexiko, Synoptic Catalog, 1420 pp, Washington.

13. *Nikolskaja, M. N. (1952):* Chalcidü Faunü SSSR (Chalcidoidea). — Opredeliteli po faune SSSR nr. 44, Moskva, 574 pp.

14. *Rodd* & *Gussakovskij (1933):* Vrediteli bogarnüch kultur Sr. Asii, Taskent, p. 122.

15. *Walker, F. (1834):* Monographia Chalciditum, — Ent. Mag. II. p. 148—179.

16. *Walker, F. (1846):* List of the specimens of Hymenopterous insects in the collection of the British Museum Part. I. — Chalcidites, p. 8. London.

ОБ ОСАХ, ОБИТАЮЩИХ В СЕМЕНАХ БОБОВЫХ КУЛЬТУР (HYM. CHALC. EURYTOMA ILL. SUBG. BRUCHOPHAGUS ASHM.)

Д-р СЕЛЕНИ, ГУСТАВ

РЕЗЮМЕ

Исходя из неясного таксономического положения Bruchophagus ononis Mayr, автор подвергал изучению виды, обитающие в условиях Венгрии в семенах бобовых культур — отчасти на основе собственных результатов по выращиванию — и дает определитель видов, выявленных до сих пор в стране, одновременно описывая также и новый вид рода Bruchophagus, выращенный им из семян Medicago minima.

DIE IN LEGUMINOSENSAMEN LEBENDEN EURYTOMA (BRUCHOPHAGUS)-ARTEN UNGARNS (HYM. CHALCIDOIDEA)

Dr. G. SZELÉNYI

ZUSAMMENFASSUNG

In Einverständnis mit einigen Autoren (Bouček, 1954, Erdős, 1957) betrachtet Verfasser die durch Ashmead aufgestellte Gattung *Bruchophagus* bloß als eine Untergattung von *Eurytoma* Ill. nicht nur deshalb, weil die Gattungsmerkmale nur im männlichen Geschlecht einwandfrei zu Tage treten, sondern weil die durch Erdős unlängst beschriebene *Eurytoma Bajári* gewissermaßen ein Übergang zwischen *Eurytoma* s. str. und *Bruchophagus* darstellt, hat doch das Männchen ein 5-gliedriges Flagellum, während nach der Körperform diese Art ein typischer *Bruchophagus* ist.

Seit 1929 wurde eine Reihe von neuen Arten beschrieben, die als Zerstörer von verschiedenen *Leguminosen*-Samen gelten (Crosby & Crosby, Rodd & Gussakovkij, Nikolskaja, Fedosejeva, Bouček). Um die Wirtspflanzenauswahl der wirtschaftlich schädlichen Arten aufzuklären, hat Verfasser vor einigen Jahren Untersuchungen begonnen und dabei eine Anzahl *Leguminosen* in dieser Hinsicht geprüft. Die Liste der bisher untersuchten Pflanzen s. im ungarischen Text. Auf Grund dieser Untersuchungen wurde vorliegende vorläufige Mitteilung verfaßt die im Rahmen einer Bestimmungstabelle die in Ungarn nachgewiesenen *Leguminosen*-bewohnenden Arten anführt. Aus Samen von *Medicago minima* wurde eine neue Art gezogen, deren Beschreibung nachstehend folgt.

BESTIMMUNGSTABELLE DER IN UNGARN NACHGEWIESENEN, IN LEGUMINOSEN-SAMEN LEBENDEN EURYTOMA (BRUCHOPHAGUS)-ARTEN

1 (2) Flagellum des Männchens 5-gliedrig; Flügelbehaarung weiß und durchsichtig, Hinterschienen nur an der äußersten Basis und Spitze bräunlich, Propodeum seicht abschüssig, medial grob gerunzelt, Hinterleibstergite fein punktiert *(Eurytoma* Ill.); aus Samen von *Onobrychis viciaefolia* Scop.: *onobrychidis* Nik.

2 (1) Flagellum des Männchens 4-gliedrig, beim Weibchen eine andere Kombination der Merkmale *(Bruchophagus* Ashm.).

3 (16) Weibchen.

4 (5) Thorax kurz und gedrungen, hinten senkrecht abschüssig, von der Seite gesehen höher als die halbe Thoraxlänge; Propodeum medial auffallend feiner punktiert als an den Seiten; Hinterleib kürzer als der Thorax, Tergite glatt ohne Spur einer Punktierung; Hinterschienen schwarz, nur an der äußersten Basis und Spitze braunrot; Aus Samen von *Lotus corniculatus L.*: *Kolobovae* Fed.

5 (4) Thorax schlanker, hinten in der Regel seichter abschüssig, von der Seite gesehen nicht höher als die halbe Thoraxlänge, Hinterleib länger als der Thorax.

6 (11) Flügelbehaarung dunkel, Scapus schwarz.

7 (8) Das 2. oder das 2. und 3. Tergit an der Basis sehr fein, wellig punktiert; Hinterschienen nur an der äußersten Basis und Spitze braunrot, sonst schwarz; Propodeum fast senkrecht abschüssig, medial auffallend feiner punktiert als an den Seiten; aus Samen von *Trifolium pratense* L.:
platyptera Walk.

8 (7) Sämtliche Tergite glatt, ohne Spur einer Punktierung.

9 (10) Flügel distal von der Basalhaarreihe bis unter der Marginalis schwach angelaufen; Hinterschienen nur an der äußersten Basis und Spitze braunrot; aus Samen von *Medicago minima* (L.) Desr.:
evolans sp. n.

10 (9) Flügel glashell; Hinterschienen an der Basis und Spitze breit gelbrot; aus Samen von *Medicago sativa* L. und *M. falcata* L.:
Roddi Guss.

11 (6) Flügelbehaarung wenigstens in der Mitte weiß und durchsichtig; Scapus wenigstens teilweise rot.

12 (13) Flügel glasartig, die Behaarung auf der ganzen Flügelfläche weiß und durchsichtig; Scapus, Basis und Spitze der Hinterschienen gelbrot; Marginalis kürzer als die Stigmalis; 4. Tergit bedeutend länger als das 3. Aus Samen von *Colutea arborescens* L.:
coluteae Bčk.

13 (12) Flügelbehaarung nur bis zur Flügelmitte weiß und durchsichtig dahinter allmählich dunkler werdend.

14 (15) Hintere Ocellen deutlich weiter vom Augenrande als von der vorderen entfernt; Hinterschienen gelbrot, in der Mitte außen mit einem schwarzen Längsmakel; aus Samen von *Sophora japonica* L.
sophorae Crosby.

15 (14) Hintere Ocellen gleichweit vom Augenrande und von der vorderen Ocelle entfernt; Hinterschienen schwarz Basis und Spitze schmal gelbrot; aus Samen von *Ononis spinosa* L.: *ononis* Mayr.

16 (3) Männchen.

17 (18) Propodeum senkrecht abschüssig: *Kolobovae* Fed.

18 (17) Propodeum seichter abschüssig.

19 (26) Flügelbehaarung dunkel.

20 (23) Hinterschienen an der Basis und Spitze breit gelbrot.

21 (22) Hinterleibstergite vollkommen glatt; Propodeum medial auffallend feiner punktiert als an den Seiten:
Roddi Guss.

22 (21) Hinterleibstergite sehr fein gerunzelt; Propodeum medial grob punktiert:
sophorae Crosby.

23 (20) Hinterschienen nur an der äußersten Basis und Spitze hell.

24 (25) Basis des 2. Tergites fein gerunzelt, Flügel glashell:
platyptera Walk.

25 (24) Sämtliche Tergite vollkommen glatt, Flügel hinter der Basalhaarreihe schwach angelaufen:
evolans sp. n.

26 (19) Flügelbehaarung weiß und durchsichtig, wenigstens in der Flügelmitte.

27 (28) Marginalis kürzer als die Stigmalis, Flügelbehaarung überall weiß und durchsichtig: *coluteae* Bčk.

28 (27) Marginalis länger als die Stigmalis, Flügelbehaarung nur in der Flügelmitte weiß und durchsichtig:
ononis Mayr.

Weibchen. — Schwarz, Spitze der Vorderschenkel, Vorderschienen, Spitze der Mittelschenkel und Basis und Spitze der Mittelschienen, äußerste Basis der Hinterschienen gelbrot, Ende der Hinterschienen schmal braunrot, die Tarsen gebräunt.

Kopf quer, wenig breiter als der Thorax, hintere Ocellen etwas weiter von der vorderen als vom Augenrande entfernt. Antennen distal schwach verdickt, Scapus wenig länger als die beiden folgenden Glieder zusammen, Pedicellus kaum kürzer als das 1. Fadenglied, dieses und das folgende Glied etwas länglich, das 3. quadratisch, 4. und 5. schwach quer, Keule etwas länger als die beiden vorhergehenden Glieder zusammen.

Thorax schlank, von oben gesehen anderthalbmal so lang wie breit, von der Seite gesehen nicht höher als die halbe Thoraxlänge; Praescutum etwas kürzer, Scutellum etwas länger als das Mesoscutum; Propodeum steil jedoch keineswegs senkrecht abschüssig, nur an den äußersten Seitenecken gröber gerunzelt, sonst sehr fein und gleichmäßig punktiert. Flügel hinter der Basalhaareihe auf dem Speculum postbasale bis etwa dem Knopf der Stigmalis sehr schwach aber deutlich angelaufen, Marginalis kaum kürzer als die Stigmalis, Knopf der letzteren so lang wie der Stiel. Basal und Cubitalhaarreihe deutlich, sämtliche Discalcilien dunkel.

Abdomen etwa von Thoraxlänge, spiegelglatt, ohne Spur irgendeiner Punktierung, Tergite 2—4. subequal, von der Seite gesehen in der Regel etwas länger als hoch, 1. Tergit nach vorne allmählich abfallend, die Spalte zwischen Propodeum und Abdomen dementsprechend breit. Bohrer kurz vorstehend, gelblich.

Männchen. — Vom Weibchen durch die Form der Antennen und des Hinterleibes verschieden. Flügel weniger deutlich angelaufen.

Von *B. Kolobovae* Fed. unterscheidet sich diese Art durch den schlanken Thorax, von *B. platyptera* Walk. durch die glatten Hinterleibstergite, von *B. Roddi* Guss. durch die dunkleren, an Basis und Spitze nur schmal hell gezeichneten Hinterschienen von allen bekannten Arten durch die unter der Marginalis leicht getrübten Vorderflügel.

Aus Samen von *Medicago minima* (L.) Desr. Fundort: Ungarn (Ágasegyháza) 8 Weibchen und 12 Männchen. 19. VI. 1958.

Holotype und Allotype in der Sammlung des Ung. Nat. Hist. Museums.

BERICHTIGUNG

In dem letzen Band dieses Jahrbuches (Ann. Inst. Prot. Plant. Hung. vol. VII. (1954—1956) 1957 p. 339—340: Description of a new species of Entedon (Hym. Chalcidoidea) parasitising on the larvae of Aoromius quinquepunctatus L. beschrieb ich *Entedon Erdősi* Szel. in Unkenntnis dessen, daß diese Benennung durch Delucchi (Neue Chalcididen aus der Familie Eulophidae mit einer Wiederbeschreibung von Tetrastichus agrilorum Ratz, Mitt. schweitz. Ent. Ges. XXVI. 1955, p. 97) gebraucht wurde.

Dementsprechend ist eine Umbenennung erforderlich undzwar in folgender Weise: *Entedon Erdősi* Szel. nec Delucchi = *Entedon erdösianus* nom. nov.

ADATOK A MUSTÁRDARÁZS (ATHALIA GLABRICOLLIS THOMSON, TENTHRED., HYM.) ÁLHERNYÓK TÁPLÁLÉK FOGYASZTÁSÁNAK ISMERETÉHEZ

SÁRINGER GYULA

Az *Athalia glabricollis* 1956 óta Keszthely határában minden évben kisebb-nagyobb károkat okozott a tavaszi mustárvetésekben *(Sinapis alba* L.). Életmódjának részletes tanulmányozása közben, különös figyelmet fordítottunk a lárvák táplálékfogyasztásának megállapítására. Véleményünk szerint egy új kártevő gazdasági jelentőségének megítélésekor a kártevő fejlődési alakjainak — jelen esetben az álhernyóknak — táplálékfogyasztását kell elsősorban megismernünk. Sajnos a táplálékfogyasztás mennyiségét illetően, már régóta ismert kártevők esetében sem rendelkezünk egzakt adatokkal, inkább csak becslések alapján megállapított értékekkel találkozunk. Éppen ez a magyarázata annak, hogy régi kártevőink gazdasági jelentőségével sem vagyunk teljesen tisztában. Természetesen egy kártevő gazdasági jelentőségének megállapításához nem elegendő csak a táplálékfogyasztás ismerete, de a sok tényező közül (tápnövények termesztési területnagysága, növény regenerálódó képessége, az állat elterjedési areálja, nemzedékeinek száma, a növény melyik részét károsítja stb.), a kártétel megítélése és felmérése — phytophag kártevők esetében — elsősorban a fogyasztás mértékével történhet.

A fejlődési alakok táplálékmennyiségének pontos ismerete a helyes védekezési idő megállapítása szempontjából is döntő jelentőségű. Ugyanis, ha ismerjük, hogy melyik fejlődési stádiumban indul meg a nagyobb mértékű táplálkozás, tehát mikor tesz nagyobb kárt, akkor a védekezés idejét úgy választjuk meg, hogy az az intenzív táplálkozás megindulása előtti időre essen.

A növényi kártevők táplálékfogyasztásának mennyisége nem minden kártevő faj esetében állapítható meg egyszerűen. Nagy nehézségekbe ütközik a szár belsejében élő lárvák (pl. *Ceuthorrhynchus pleurostigma*, *C. quadridens*, *Baris coerulescens* stb.) esetében, ahol inkább közvetett úton lehetséges a kártétel mértékét felmérni és ezen keresztül a gazdasági jelentőségre következtetni (a fertőzött növényeken termett magmennyiség az egészséges növényeken termettekkel szemben).

Mivel az *Athalia glabricollis* álhernyói levélfogyasztók, ezért a táplálékfogyasztás mennyiségi megállapítása viszonylag könnyen megoldható. Egzakt vizsgálatok azonban csak laboratóriumi tenyészetben végezhetők, itt viszont mások a miliőviszonyok, mint szabadföldön, ezért a kapott értékek csak korrekcióval érvényesek a természeti viszonyokra. Már a tápnövény minősége is más a tenyészedényben, mert hiszen az állatok leszakított leveleket fogyasztanak. A levél leszakítása után a növényi szövetekben fiziko-kémiai változások mennek végbe, pl. megváltozik a turgor, ami megváltoztatja a levél ter-

mészetes körülmények közötti állapotát. A másik jelentős különbség a szabadföld és a tenyészedény között a felületegységen táplálkozó lárvák számában (abundancia) keresendő.

Hazánkban Nagy (1950a) *Decticus verrucivorus* L. *(Orthopt.: Tettigon)*, majd (1950b) *Dociostaurus crucigerus brevicollis* Eversm. és *Oedipoda coerulescens* L. *(Orthopt.: Acrididae)*, majd (1952) *Tettigonia caudata* Charp. imágóival, később (1953) amerikai fehér szövőlepke *(Hyphantria cunea* Drury) hernyókkal, végül (1957) *Arma custos* F. *(Heteropt.: Pentatomidae)* imágókkal, Jermy (1951) burgonyabogár lárvákkal, később (1952) babzsizsik *(Acanthoscelides obtectus* Say) lárvákkal, Balogh & Gere (1953) *Hyphantria cunea* Drury, Pintér (1953) lisztesrépabarkó *(Bothynoderes punctiventris* Germ.) imágókkal, Jermy & Sáringer (1955) burgonyabogár *(Leptinotarsa decemlineata* Say) lárvákkal, Gere (1957) *Hyphantria cunea* hernyókkal, Sáringer (1954) kukoricabarkó *(Tanymecus dilaticollis* Gyll.) imágókkal, majd (1957) repcedarázs *(Athalia rosae* L.) és (1958) mustárdarázs (*Athalia glabricollis* Thomson) álhernyókkal végeztek táplálékfogyasztási vizsgálatokat.

Külföldön Ene (1942) cserebogár pajorokkal *(Melolontha sp.)*, Kaufmann (1943) *Phytonomus punctatus* F. lárváival, Hodek (1957) hétpettyes katicabogár *(Coccinella 7-punctata* L.) lárváival, Dirlbek & Čermaková (1958) *Leptinotarsa decemlineata* imágókkal Janda (1958) nyárlevéldarázs *(Trichiocampus viminalis* Fall.) álhernyókkal, Bellkevich (1957) keleti gabonapoloska *(Eurygaster integriceps* Put.) imágóival végeztek táplálékfogyasztási vizsgálatokat.* A vizsgálatoknak nagy részét a fejlődés alatti táplálékfogyasztás törvényszerűségeinek megismerése céljából végezték, de a kapott eredmények az állat gazdasági jelentősége megállapításának érdekében, tehát mezőgazdasági nézőpontból is hasznosíthatók.

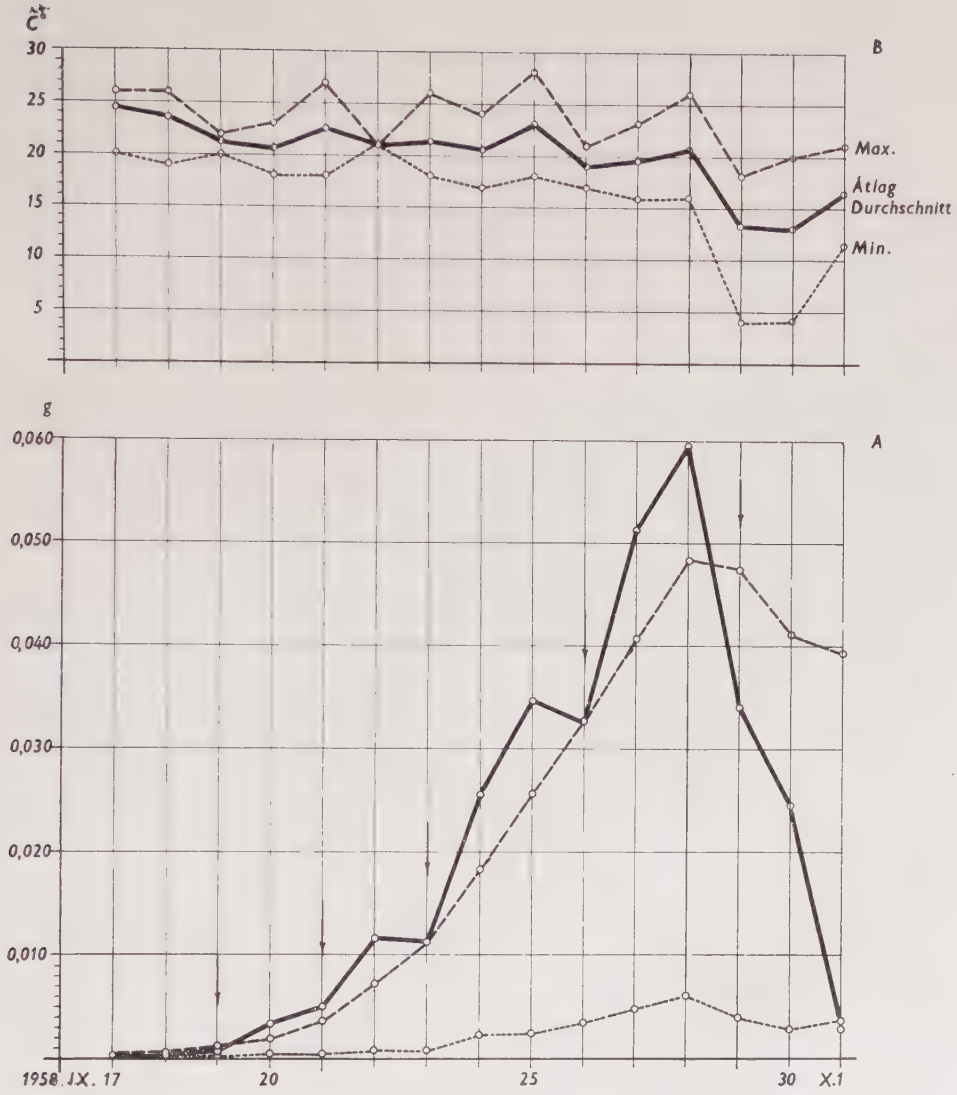
Az *Athalia glabricollis* álhernyókkal a következő vizsgálatokat végeztük:
1. 10 álhernyó napi táplálékfogyasztása fehér v. angol mustár levelén és súlyváltozása a tojásból való kikeléstől egészen a talajbavonulásig. A napi ürülék mennyiségét is mértük.
2. Rövid- (napi 13 óra) és hosszúnappalon (napi 20 óra) 10 testvérálhernyó napi táplálékfogyasztása *Sinapis alba* levélből és súlyváltozása a tojásból való kikeléstől a talajbavonulásig. Ezekben a tenyészetekben ürüléket nem mértünk.

Az első pontban említett vizsgálatok eredményei voltak hivatva az állat gazdasági jelentőségére és a védekezés helyes idejének megállapítására vonatkozó kérdéseket tisztázni. A második pontban ismertetett kísérletek inkább elméleti jellegűek és a különböző hosszúságú nappalnak az álhernyók táplálkozásának intenzitásában játszott szerepéről nyújtanak felvilágosítást.

A VIZSGÁLATOK ANYAGA ÉS MÓDSZERE

Az álhernyók szabadföldön őszi takarmánynak vetett mustáron gyűjtött harmadik nemzedékű nőstényimágóktól származtak, melyeket üvegházlaboratóriumban 10—15 cm magas cseréppe ültetett mustáron tojattunk le. A kísérletbe vett álhernyók 12 órán belül, rendszerint egy éjszaka alatt keltek, még

* Az említett szerzők munkáiban további részletes irodalom található.



1. ábra. Egy lárva élősúlyának (— — —), az elfogyasztott táplálék zöldsúlyának (———) és az exsikkált ürüléknek (. . .) naponkénti változása (A). Vízszintes tengely: napok; függőleges tengely: súlyváltozás g-ban. Nyilak a lárvák vedlésének időpontját jelölik. (B) Vizsgálat alatt mért hőmérsékleti értékek: maximum, minimum és átlag.

Fig. 1. Täglicher Wechsel in dem Lebendgewicht der Larven (-------), in dem Grüngewicht der verzehrten Nahrung (——) und in der Menge des getrockneten Excrementes (. . . . .) (A). Waagerechte Achse: Tage, senkrechte Achse: Gewichtsänderungen in g. Die Pfeile bezeichnen den Zeitpunkt der Häutungen. (B) Die während des Versuches registrierte Temperaturen Maximum, Minimum und Durchschnitt

1. táblázat

Lárvafejlődés alatti testsúly és táplálékfogyasztás számadatai

Dátum	Fejlődési stádium	Lárvák összsúlya g-ban	1 lárva súlya g-ban	1 lárva súlyváltozása g-ban	Tápnövény szárazanyag-tartalma %-ban	Lárvák összes zöldlevélfogyasztása g-ban	1 L-ra eső zöldlevélfogyasztás g-ban	1 g testsúlyra eső zöldfogyasztás mg-ban	1 L-ra eső exszikkált ürülék g-ban	Anyagcsere v. Schwerdtfeger-koeff.	Hatásfok-%	Példányszám	Megjegyzés
a	b	c	d	e	f	g	h	j	k	l	m	n	o
1958.													
IX. 17 10^h 30	10 L_1	0,0038	0,0004		12,8							(10)	
IX. 18 15^h	10 L_1	0,0067	0,0007	+0,0003	13,6	0,0007	0,0001	nyomok	0,0001	0,09	9,0	(10)	
IX. 19 16^h 30	3 L_1, 7 L_2	0,0119	0,0012	+0,0005	8,8	0,0177	0,0017	0,14	0,0002	0,8	15,7	(10)	
IX. 20 14^h 30	10 L_2	0,0202	0,0020	+0,0008	14,6	0,0363	0,0036	0,18	0,0005	0,7	19,3	(10)	
IX. 21 10^h	3 L_2, 7 L_3	0,0368	0,0037	+0,0017	14,7	0,0506	0,0050	0,16	0,0003	1,9	47,4	(10)	
IX. 22 17^h 30	10 L_3	0,0744	0,0074	+0,0037	12,9	0,1190	0,0119	0,16	0,0009	1,8	44,6	(10)	
IX. 23 16^h	3 L_3, 7 L_4	0,1010	0,0101	+0,0027	16,3	0,1155	0,0115	0,11	0,0006	2,2	55,0	(10)	
IX. 24 16^h	2 L_3, 8 L_4	0,1840	0,0184	+0,0083	14,7	0,2520	0,0252	0,13	0,0022	1,8	45,2	(10)	
IX. 25 16^h	10 L_4	0,2586	0,0259	+0,0075	16,1	0,3490	0,0349	0,13	0,0022	2,3	56,9	(10)	

IX. 26 16^h	4 L_4, 6 L_5	0,3272	0,0327	+0,0068	11,9	0,3220	0,0322	0,08	0,0033	1,5	36,3	10(9,5)	1 L_4 beteg
IX. 27 16^h	2 L_4, 7 L_5	0,3687	0,0409	+0,0082	14,2	0,4610	0,0512	0,12	0,0047	1,1	29,6	(9)	1 L_4 mort.
IX. 28 16^h	1 L_4, 8 L_5	0,4361	0,0484	+0,0075	14,4	0,5390	0,0599	0,12	0,0060	1,2	21,5	(9)	
IX. 29 16^h	7 L_6, 2 L_5	0,4278	0,0475	—0,0009	14,6	0,3061	0,0340	0,07	0,0040	1,0	27,0	(9)	
IX. 30 18^h	7 L_6, 2 L_5	0,3702	0,0411	—0,0064	15,6	0,2220	0,0246	nyomok	0,0028	1,0	19,5	(2)	7 L_6 talajban
IX. 1 16^h	2 L_6	0,0789	0,0394	—0,0017		0,0056	0,0028		0,0036	1,4			2 L_6 talajban
Összes:													0,2986

nem vagy egészen minimális mennyiségű lombot fogyasztottak. Minden egyes kísérlethez 10 lárvát használtunk. A lárvák tápnövényre helyezése vékony ecset segítségével történt. Tenyészedényül 2 cm átmérőjű 6 cm hosszú, felül perforált fémkupakkal lezárható üvegfiola szolgált. A tápnövényként szereplő *Sinapis alba* leveleket szabadföldi tenyészkertben termesztettük. Táplálékul mindig a legfiatalabb, a növény csúcsi részén fejlődő leveleket használtuk fel. A lárvafejlődés folyamán mindig bőségesen állt rendelkezésre lomb. A lárvákat és levélkéket analitikai mérlegen mértük meg. A méréseket közel 24 óránkint végeztük. Minden alkalommal a levedlett fejtokok megszámolásával megállapítottuk a lárvák fejlődési stádiumát. Ugyanekkor számoltuk meg az elhullott lárvákat, majd a súlymérés és a táplálékul adott főér nélküli féllevél mérése következett. Méréskor csak a levél felét kapták a lárvák, másik felét szárazanyag megállapítás céljára 24 óráig 105 C°-os szárítószekrénybe helyeztük. A levél főerét, amelynek szárazanyagtartalma nem egyezik a levélszövet szárazanyagtartalmával, minden esetben kivágtuk. Az előző napon beadott, de el nem fogyasztott táplálékmaradékot szintén 24 órai 105 C°-on való szárítás után visszamértük. Szárítás előtt desztillált vízbe mártott ecsettel az esetleg rátapadt ürüléket óraüvegen gondosan lemostuk. Abban a tenyészetben, ahol az ürüléket is mértük, az ürüléket az előző napon szárítószekrényben kiszárított és megmért üvegfiolába mostuk szintén desztillált vízzel, és szárítás után újramértük. Ezzel a 24 óra alatti exszikkált ürülékmennyiséget állapítottuk meg. Az exuviumok súlyát a lárvák súlyához mértük. A tenyészetek üvegházlabo-

2. táblázat

Rövidnappalon (13 óra) nevelt lárvák testsúly és táplálékfogyasztási adatai

Dátum	Fejlődési stádium	Lárvák össz-súlya g-ban	1 lárva súlya g-ban	1 lárva súly-változása g-ban	Táp-növény száraz-anyag-tartalma %-ban	Lárvák összes zöld-levél-fogyasz-tása g-ban	1 lárvára eső zöld-levél-fogyasz-tás g-ban	1 g test-súlyra eső zöld-fogyasz-tás mg-ban	Példány-szám	Megjegyzés
a	b	c	d	e	f	g	h	j	n	o
1958. IX. 17 16h	10 L_1	0,0023	0,0002		13,6				(10)	
IX. 18 14h 30	10 L_1	0,0034	0,0003	+0,0001	13,2	0,0043	0,0004	0,20	(10)	
IX. 19 17h	10 L_1	0,0071	0,0007	+0,0004	9,9	0,0022	0,0002	0,06	(10)	
IX. 20 15h	4 L_1, 6 L_2	0,0095	0,0009	+0,0002	11,3	0,0060	0,0006	0,08	(10)	
IX. 21 16h	10 L_2	0,0171	0,0017	+0,0008	14,6	0,0360	0,0036	0,40	(10)	
IX. 22 17h	7 L_2, 3 L_3	0,0314	0,0031	+0,0014	11,7	0,0496	0,0050	0,29	(10)	
IX. 23 16h	2 L_2, 8 L_3	0,0382	0,0042	+0,0011	13,2	0,0334	0,0037	0,12	10 (9)	2 L beteg
IX. 24 16h	1 L_2, 8 L_3	0,0633	0,0074	+0,0032	12,9	0,1357	0,0150	0,35	9(8,5)	1 L_2 mort.
IX. 25 16h	3 L_3, 5 L_4	0,0894	0,0105	+0,0031	14,7	0,0277	0,0035	0,04	8(8,5)	1 L_3 mort.

IX. 26 16^h	3 L_3, 5 L_4	0,1510	0,0188	+0,0083	13,3	0,2818	0,0352	0,33	(8)	
IX. 27 16^h	2 L_3, 1 L_4, 5 L_5	0,1759	0,0219	+0,0031	15,5	0,2625	0,0328	0,22	(8)	
IX. 28 16^h	1 L_3, 1 L_4, 6 L_5	0,1872	0,0234	+0,0015	14,6	0,2829	0,0353	0,16	(8)	
IX. 29 17^h 30	1 L_3, 1 L_4, 3 L_5, 3 L_6	0,1823	0,0227	—0,0007	16,5	0,1162	0,0145	0,06	(8)	
X. 1 17^h 30	2 L_5	0,0652	0,0130	—0,0097	17,4	0,1398	0,0279	0,12	7 (5) 5	5 L talajban
X. 4 16^h						0,0644	0,0322	0,24	(2)	1 L_3 mort.
Összes:							0,2099			

ratóriumban voltak elhelyezve. A lárvafejlődés alatti hőmérséklet alakulásáról az 1. ábra felső részén található görbék tájékoztatnak.

A rövid- és hosszúnappalon tartott tenyészetek esetében a fényviszonyok szabályozása a következőképpen történt: *napi 13 órás megvilágításon* a tenyészetet reggel 6 órától 7 óráig 2 db 100 W-os izzólámpával világítottuk meg, majd 7—17 óráig természetes nappali fényt kaptak, 17—19 óráig ismét az előbbi erősségű pótmegvilágítással biztosítottuk a 13 órás napi megvilágítást. A *20 órás megvilágításon* tartott tenyészet 17—02 óráig volt mesterséges fénnyel megvilágítva, egyébként reggel 6 órától ugyanazt a megvilágítást kapta, mint a rövidnappalú tenyészet. Az idő többi részét teljesen sötétben, borító alatt töltötték a tenyészetek. A vizsgálatot 1958. szeptember 17-től október 4-éig végeztük. Pótmegvilágításra éppen a természetes nappalnak ebben az időpontban való rövidsége adta az okot. A reggeli és délutáni pótmegvilágításra a megvilágítási idő hosszúságának pontossága miatt volt szükség. Ezzel a napfelkelte és napnyugta gyengébb erősségű fényviszonyait küszöböltük ki.

A VIZSGÁLATOK ADATAI

A vizsgálatok során kapott adatokat az 1—3. táblázat tartalmazza. A táblázat fejlécébe a következőket vettük fel:

3. táblázat

Hosszúnappalon (20 óra) nevelt lárvák testsúly és táplálékfogyasztási adatai

Dátum	Fejlődési stádium	Lárvák össz-súlya g-ban	1 lárva súlya g-ban	1 lárva súly-változása g-ban	Táp-növény száraz-anyag-tartalma %-ban	Lárvák összes zöld-levél-fogyasz-tás g-ban	1 lárvára eső zöld-levél-fogyasz-tás g-ban	1 g test-súlyra eső zöld-fogyasz-tás mg-ban	Példány-szám	Megjegyzés
a	b	c	d	e	f	g	h	j	n	o
1958.										
IX. 17										
16^h	10 L_1	0,0032	0,0003		14,8				(10)	
IX. 18										
14^h 30	10 L_1	0,0056	0,0006	+0,0003	12,6	0,0056	0,0006	0,20	(10)	
IX. 19										
17^h	1 L_2, 9 L_1	0,0092	0,0010	+0,0004	11,4	0,0079	0,0008	0,13	(10)	
IX. 20										
15^h	1 L_1, 9 L_2	0,0141	0,0014	+0,0004	12,6	0,0140	0,0014	0,14	(10)	
IX. 21										
16^h	10 L_2	0,0247	0,0025	+0,0011	14,1	0,0461	0,0046	0,32	(10)	
IX. 22										
17^h 15	1 L_2, 8 L_3	0,0453	0,0047	+0,0220	11,7	0,0816	0,0085	0,34	9(9,5)	1 L_2 mort.
IX. 23										
18^h 15	8 L_3	0,0604	0,0071	+0,0024	16,9	0,0897	0,0105	0,22	8 (8,5)	1 L_2 mort.
IX. 24										
16^h	4 L_3, 4 L_4	0,0897	0,0112	+0,0041	11,2	0,1505	0,0188	0,26	(8)	
IX. 25										
16^h	8 L_4	0,1727	0,0213	+0,0101	14,1	0,2690	0,0336	0,30	(8)	

IX. 26 16h	8 L_4	0,2494	0,0314	+0,0101	12,2	0,4660	0,0582	0,22	(8)
IX. 27 16h	8 L_4	0,2939	0,0367	+0,0053	14,9	0,3190	0,0398	0,12	(8)
IX. 28 16h	1 L_4, 7 L_5	0,2342	0,0293	—0,0074	14,8	0,1100	0,0137	0,03	(8)
IX. 29 17h 30	8 L_5	0,1980	0,0248	—0,0045	9,5	0,1948	0,0243	0,09	(8) Cibatio megszűnt
IX. 30 09h 30						0,0995	0,0124	0,05	Talajba vonultak
Összesen:								0,2272	

Dátum. A kísérletben szereplő állatok mérési ideje.

Fejlődési stádium. Mérések alkalmával a levedlett exuviumok megszámolása alapján megállapított fejlődési állapot.

Lárvák összsúlya g-ban. Összes élő és elpusztult lárvák súlya levedlett exuviumokkal együtt.

Egy lárva súlya g-ban. A kísérletben szereplő állatok összsúlyából egy lárvára eső átlagsúly. Csak az élő állatok lettek tekintetbe véve.

Egy lárva súlyváltozása g-ban. Előző napi súlyhoz képest mekkora súlygyarapodás vagy súlycsökkenés következett be.

Tápnövény szárazanyagtartalma %-ban. Táplálékul adott levél főér nélküli jobb felének szárazanyagszázaléka, amely 24 órán át 105 C°-on történt szárítás utáni mérésből lett kiszámítva.

Lárvák összes zöldlevélfogyasztása g-ban.

Egy lárvára eső zöldlevélfogyasztás g-ban. Az összes zöldlevélfogyasztásból számítva. A két mérés között elpusztult lárvákat félértékkel vettük fel, mert az elpusztult lárvák utolsó óráiban elfogyasztott táplálékmennyiséget megállapítani nem lehet.

Egy g testsúlyra számított zöldlevélfogyasztás. Egy lárva átlagsúlyából és az egy lárva által elfogyasztott zöldlevél mennyiségből számítva.

Egy lárvára eső exszikkált ürülék súlya g-ban. A kísérleti állatok által termelt és 105 C°-on 24 óráig szárított ürülék súlyából számítva. Az elpusztult lárvákat szintén félértékkel vettük fel.

Anyagcsere- vagy Schwerdtfeger-koefficiens. Az elfogyasztott exszikkált táplálék súlyának és az exszikkált ürülék súlyának hányadosa.

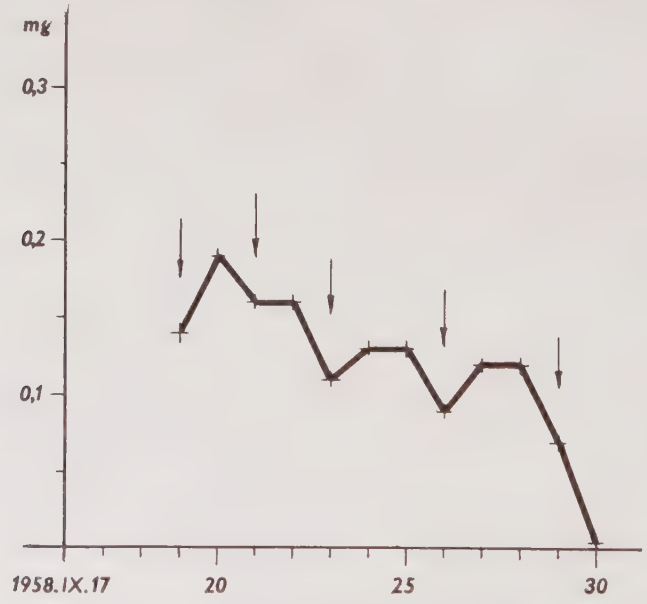
Hatásfok %. A felhasznált anyag hány százalékát teszi ki az elfogyasztott táplálóknak, szárazanyagértékben kifejezve.

Példányszám. A kísérletben szereplő lárvák száma. A zárójelben levő szám az elhullás miatt korrigált értéket jelöli, amelyeket az egy lárvára eső értékek kiszámításakor figyelembe vettünk.

Megjegyzés. A kísérlet ideje alatt történt említésre méltó események.

A VIZSGÁLATOK EREDMÉNYEINEK ÉRTÉKELÉSE

ad 1. Az 1. táblázat adataiból egy lárvára számított táplálékfogyasztást, testsúlynövekedést és az exszikkált ürülékmennyiséget az 1. ábrán tüntettük fel. A táplálékfogyasztást ábrázoló görbe nem emelkedik egyenletesen a lárvafejlődés ideje alatt, hanem töréseket mutat, amelyet a vedlések előtt és után csökkent és alatta szünetelő táplálékfelvétel idéz elő. A görbéből kitűnik, hogy az első, második vedléskor nem következik be táplálékcsökkenés. A harmadik vedlés alkalmával sem olyan kifejezett a csökkent táplálékfelvétel, mint a negyedik és ötödik vedlés idején. Ezek a különbségek abból adódnak, hogy a kísérletben szereplő lárvák vedlése nem egy időben zajlott le. Az ábrán látható nyilak a lárvák több mint 50%-ának vedlési idejét jelölik. A táplálékfelvétel menetében legszembetűnőbb a harmadik vedlés utáni, tehát a negyedik fejlődési stádiumtól kezdődő erősen megnövekedett táplálékfogyasztás, amely az ötödik stádiumban — a fejlődési idő 12. napján — éri el maximumát, majd az ötödik vedlés után rohamosan csökken. A csökkenés a talajbavonulás előtti



2. ábra. Egy g testsúlyra vonatkoztatott táplálékfogyasztás mg-ban. Nyilak a vedlések időpontját jelölik.

Fig. 2. Nahrungsverbrauch in mg bezogen auf 1 g Körpergewicht. Die Pfeile bezeichnen den Zeitpunkt der Häutungen

1—2 napos táplálékfelvétel szünetelésével magyarázható, amely levéldarázs álhernyók esetében általánosan ismert (Sáringer, 1957, Janda, 1958).

Míg a táplálékfogyasztást ábrázoló görbe töréseket mutat, addig a lárvatestsúly görbéje törés nélkül emelkedik, majd a 12. naptól kezdve egyenletesen csökken, egészen a lárvák talajba vonulásáig. Az ürülék mennyisége a lárvatestsúly-görbéhez hasonlóan alakul.

Ha a lárvafejlődés folyamán az egy g testsúlyra vonatkoztatott táplálékfogyasztást ábrázoló görbét (2. ábra) vesszük szemügyre, azt látjuk, hogy az anyagcsere intenzitása csökkenő tendenciát mutat. A csökkenés nem egyenletes, hanem a vedlések idején töréseket szenved. Két vedlés közötti maximumok nagyjából a későbbi vedlések idejéhez közelebb alakulnak ki. Hasonló lefutású görbét kapott Janda (1958) is *Trichiocampus viminalis* lárvák táplálékfogyasztásának vizsgálata során.

Ha az egy g testsúlyra számított táplálékfogyasztást ábrázoló görbe (2. ábra) menetét összehasonlítjuk az 1. ábrán látható egy lárvára számított táplálékfogyasztást mutató görbe alakulásával, szembetűnik, hogy a lárvafejlődés során a táplálékfelvétel növekedése az anyagcsereintenzitás csökkenésével jár együtt.

Méréseink szerint egy lárva fejlődése folyamán 298,6 mg zöld mustárlevelet fogyasztott el, amely a lárva kifejlett élősúlyának 6,1-szeresét teszi ki. A 15 napos lárvafejlődés alatt a lárvák kezdeti (L_1) testsúlyuknak (0,4 mg körül) 121-szeresére (48,4 mg) növekedtek (L_5), majd talajbavonulásig maximális testsúlyukból 18,5%-ot (9,0 mg) veszítettek.

Az egyes fejlődési stádiumok alatt elfogyasztott zöldlomb-mennyiséget az 1. táblázat adataiból számoltuk ki. Az alábbiakban az összfogyasztás %-ában mutatjuk be az egymás után bekövetkező fejlődési fokozatok zöldlomb-fogyasztásának nagyságát. Eszerint egy lárva a kifejlődéséhez szükséges zöldlomb-mennyiségnek

az L_1 stádiumban 0,1%
„ L_2 „ 1,8%
„ L_3 „ 5,6%
„ L_4 „ 23,9%
„ L_5 „ 47,9%
„ L_6 „ 20,7%-át fogyasztotta el. Az adatokból kitűnik, hogy a lárvák összfogyasztásuknak 92,5%-át az L_4—L_6 stádiumokban fogyasztják el. Hasonló eredményt kaptunk korábban (Sáringer, 1958) repce (*Brassica Napus* L.) és fehér mustár (*Sinapis alba* L.) levélen nevelt lárvák táplálékfogyasztásának vizsgálatakor, ahol nem g-ban, hanem mm^2-ben mértük a lárvastádiumok alatti táplálékfogyasztást. A három utolsó fejlődési stádium fejlődési ideje mindössze 5 nap. Ezek a számok a gyakorlat számára azt mutatják, hogy egy rendkívül gyorsan pusztító, tehát nagy gazdasági jelentőséggel biró kártevővel állunk szemben. A védekezés nézőpontjából pedig ezek az adatok arra figyelmeztetnek bennünket, hogy a lárvákat lehetőleg még az intenzív táplálkozás megindulása előtt, tehát L_1—L_3 korban kell elpusztítani.

Vizsgáljuk meg még az anyagcsere-koefficiens és hatásfok-% értékeinek alakulását a lárvafejlődés folyamán. Az anyagcsere-koefficiens, ami a táplálék hasznosítását fejezi ki 0,09—2,3 között változott. Az 1. táblázat anyagcsere-koefficiens oszlopában levő értékek változásából az tűnik ki, hogy a táplálék-

hasznosítás az L_3—L_4 stádiumokban volt a legnagyobb. A hatásfok- % értékei szintén az L_3—L_4 stádiumok idején érik el a legnagyobb értéket. Az egész lárvafejlődés alatt átlagosan 32,0%-os hatásfokkal táplálkoztak.

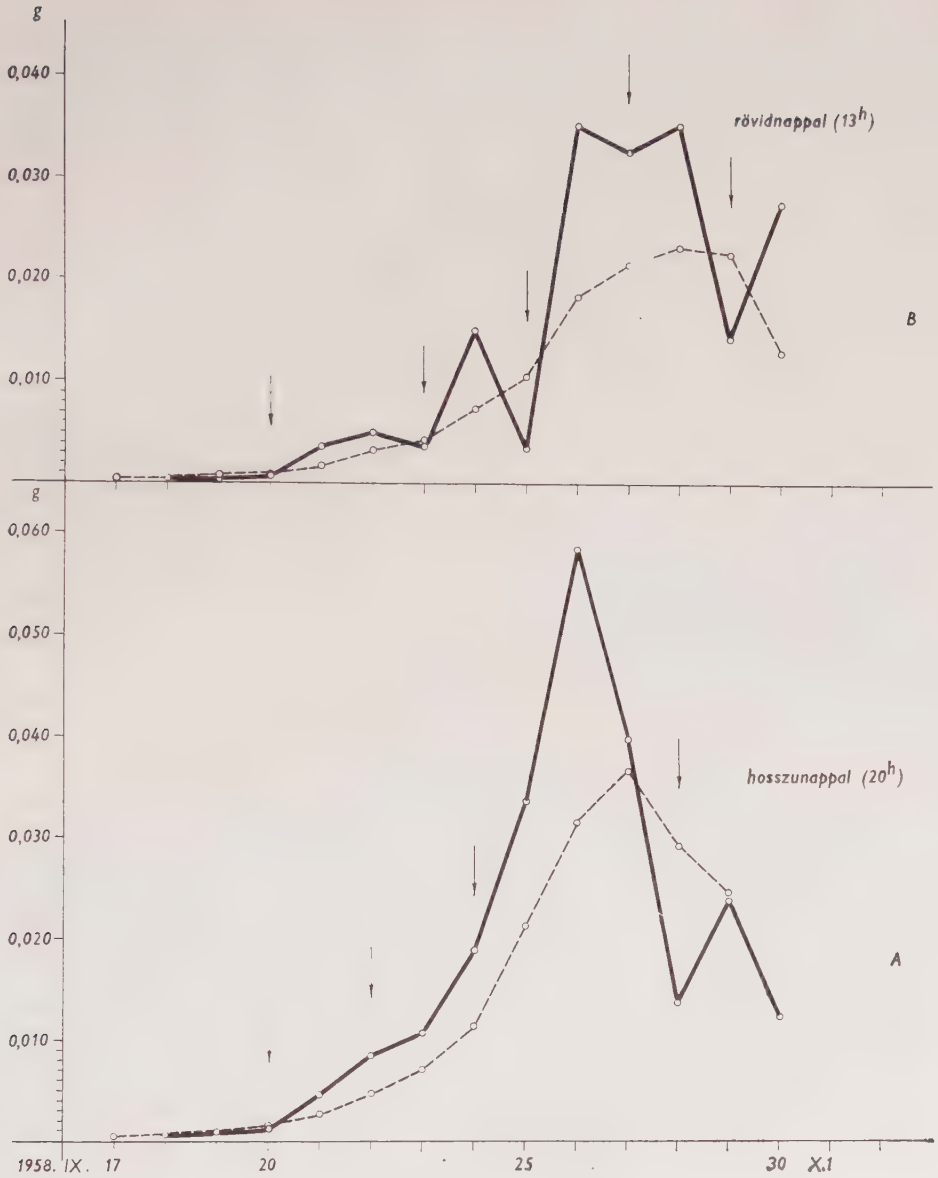
A táplálékfogyasztást és testsúlynövekedést mutató 1. ábra szerint az intenzív táplálékfelvétel a negyedik stádiumban indul meg. Legtöbbet az ötödik stádiumban vesznek fel, viszont ezekben a stádiumokban már az anyagcserekoefficiens és a hatásfok-% nem mutat olyan magas értékeket, mint a korábbi stádiumokban. Ebből az következik, hogy a lárváknak fejlődésüknek ebben a szakaszában a gyengébb hasznosítás miatt többet kell fogyasztaniok, tehát nagyobb kártételt okoznak, ami gazdasági jelentőségüket még inkább megnöveli.

ad. 2. A rövid- és hosszúnappalon fejlődött lárvák táplálékfogyasztásának mérése során kapott értékeket a 2. és 3. táblázat tartalmazza. Az adatokból szerkesztett táplálékfogyasztás és testsúlynövekedés görbéket a 3. ábra szemlélteti (A) 20 és (B) 13 órai megvilágítás mellett. Összehasonlítva a görbék menetét, megállapíthatjuk, hogy a lárvatestsúly-változást mutató görbe menete nagyon hasonló egymáshoz. Mindkét esetben kezdetben enyhén, majd a harmadik vedléstől erősebben emelkedik, utána ismét enyhén lejt. Itt is, miként az 1. pontban tárgyalt vizsgálat esetében, a testsúly törés nélkül egyenletesen változik. A táplálékfogyasztást mutató görbe ellenben—kivált rövid nappalon—erős töréseket mutat, amely a vedlések alatt szünetelő táplálékfelvétel következménye. Természetesen az egyes fejlődési stádiumok közötti vedlések nem egy időben történtek a vizsgálatban szereplő összes lárva esetében, azért nem süllyedt a görbe a nulla pontra. Miként az előbbi vizsgálatokban, itt is a lárvák több mint 50%-ának vedlését vettük vedlési időnek. A nyilak is ezt az időpontot jelölik.

Hosszúnappalon nevelt lárvák táplálékfogyasztása, miként a görbe is mutatja, három vedlés alatt nem csökkent, csupán a negyedik vedléskor következett be kifejezett fogyasztáscsökkenés. Ennek oka nem abban keresendő, mintha itt a lárvák vedlésének idején nem szűnt volna meg a táplálékfelvétel, hanem abban, hogy az állatok vedlése annyira nem esett egy időre, hogy kifejezett táplálkozási szünet nem alakulhatott ki. A 20 órás tenyészetben szereplő lárvák csak négyszer vedlettek, tehát öt fejlődési stádiumuk volt, mert levéldarazsaknál előfordul egy fajon belül is különböző számú fejlődési stádium, aszerint hogy megtermékenyített vagy megtermékenyítetlen nőstényektől származó tojásokból keltek-e (Paramonow, 1953, Säringer, 1957).

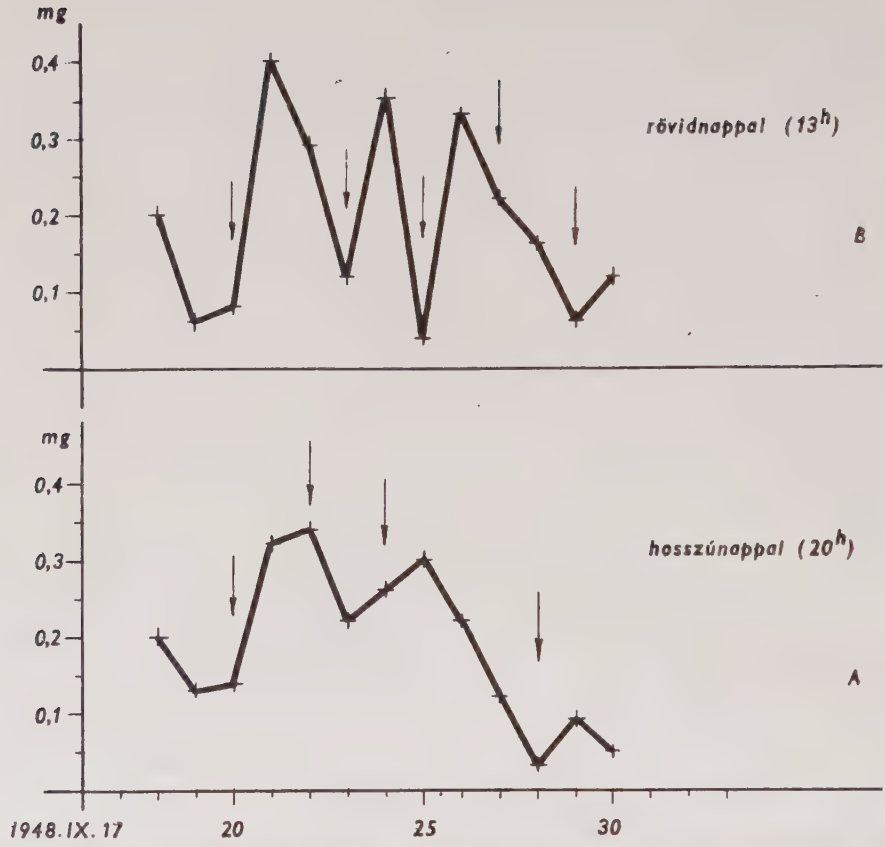
A rövid- és hosszúnappalon nevelt lárvák 1 g testsúlyra vonatkoztatott táplálékfogyasztásának alakulása a fejlődés folyamán mindkét esetben egyformán csökkenő tendenciát mutat. A görbéken itt is erős törések figyelhetők meg, amelyek szintén a vedlések alkalmával következtek be. A hosszúnappalon tartott tenyészetben a második vedléskor nem állt be fogyasztáscsökkenés, amely a fentebb említett okkal magyarázható.

Rövidnappalon nevelt lárvák fejlődésük alatt a tojásból való kibújáskor mért testsúlyuknak (0,2 mg körül) 117-szeresére (L_5) növekedtek (23,4 mg), majd ettől kezdve 44%-ot (10,4 mg) veszítettek súlyukból talajbavonulásukig. Hosszúnappalon a lárvák kezdeti testsúlyuknak (0,2 mg körül) 183-szorosára (L_4) növekedtek (36,7 mg), majd talajbavonulásukig 32,4%-ot (11,9 mg) veszítettek maximális súlyukból.



3. ábra. Egy lárva élősúlyának (— — —), az elfogyasztott táplálék zöldsúlyának (———) naponkénti változása (A) hosszú- (napi 20 óra) és (B) rövidnappalon (13 óra). Vízszintes tengely: napok; függőleges tengely: súlyváltozás g-ban. Nyilak a vedlések időpontját jelölik.

Fig. 3. Täglicher Wechsel in dem Lebendgewicht einer Larve (-----), in dem Grüngewicht der verzehrten Nahrung (———) unter Einwirkung von 20 stündiger (A) bzw. 13 stündiger (B) Belichtungszeit. Waagerechte Achse: Tage, senkrechte Achse: Gewichtsänderungen in g. Die Pfeile bezeichnen den Zeitpunkt der Häutungen



4. ábra. Egy g testsúlyra vonatkoztatott táplálékfogyasztás mg-ban, (A) hosszú- (20 óra) és (B) rövidnappalon (13 óra). Nyilak a vedlések időpontját jelölik.

Fig. 4. Nahrungsverbrauch in mg bezogen auf 1 g Körpergewicht, unter Einwirkung 20 stündiger (A) bzw. 13 stündiger (B) Belichtungszeit. Die Pfeile bezeichnen den Zeitpunkt der Häutungen

Az egy lárva által elfogyasztott lombmennyiség rövidnappalon 0,2099 g, hosszúnappalon 0,2272 g volt, vagyis egy lárva teljes kifejlődéséig kifejlett élősúlyának rövidnappalon 8,9-szeresét, hosszúnappalon 6,1-szeresét kitevő mennyiségű zöldlevelet fogyasztott el.

Egy lárva, kifejlődéséhez szükséges zöldanyagnak

rövidnappalon:		hosszúnappalon:	
az L_1 stádiumban	0,2%	az L_1 stádiumban	0,6%
„ L_2 „	4,3%	„ L_2 „	2,6%
„ L_3 „	8,9%	„ L_3 „	16,7%
„ L_4 „	18,5%	„ L_4 „	57,9%
„ L_5 „	39,3%	„ L_5 „	22,2%-át
„ L_6 „	28,8%-át,		fogyasztották el.

Az adatokból kiderül, hogy a lárvák táplálékszükségletüknek rövidnappalon 68,1, hosszúnappalon 80,1%-át a két utolsó fejlődési stádiumban fogyasztják el. Ezek a számok, miként azt már az ad 1. pontban említettük, a korai védekezés idejére hívják fel a figyelmet.

ÖSSZEFOGLALÁS

Az *Athalia glabricollis* kártételére 1956-ban figyeltünk fel fehér mustár vetésekben. Mint ismeretlen kártevő, gazdasági jelentőségének megállapítása céljából táplálékfogyasztási vizsgálatokat végeztünk természetes (IX. 17—X. 1-ig), rövid- (13 óra) és hosszúnappalon (20 óra) tartott lárvákkal. A vizsgálatok azt mutatták, hogy az álhernyók fejlődése folyamán a táplálékfogyasztás és testsúlynövekedés egy ideig emelkedik, majd a lárvák talajbavonulása előtt csökken. A táplálékfelvétel nem egyenletes, ami a vedlések alatt szünetelő táplálékfelvételből következik. Az 1 g testsúlyra vonatkoztatott táplálekfelvétel a fejlődés folyamán csökkenő tendenciát mutat.

A természetes hosszúságú nappalon tartott lárvák 298,6, rövidnappalon neveltek 209,9 és hosszúnappalon levők 227,2 mg zöldlevelet fogyasztottak el fejlődésük alatt. A lárvák kifejlődésükhöz szükséges zöldlomb-mennyiségnek természetes hosszúságú nappalon 92,5%-át, rövidnappalon 86,6%-át, hosszúnappalon 96,8%-át az utolsó három fejlődési stádiumban fogyasztották el. E három fejlődési stádium fejlődési ideje mindössze 5 nap. Ez a gyakorlat számára azt jelenti, hogy egy rendkívül gyorsan pusztító, tehát nagy gazdasági jelentőségű kártevővel állunk szemben. A védekezés számára pedig azt jelenti, hogy a lárvákat még az intenzív táplálkozás megindulása előtt (L_1 — L_3) kell elpusztítani.

IRODALOM

1. *Balogh, J. & Gere, G. (1953):* Über die Ernährungsbiologie und Luftstickstoffbindungen der Hyphantria-Raupen — Acta Biol. Acad. Scient. Hung. Budapest, IV. p,. 431—452.

2. *Bel'kevich, V. I. (1957):* Intensity of feeding and accumulation of reserve food substances in Eurygaster integriceps — Zool. Zsurnal, XXXVI, p. 515—520.

3. *Dirlbek, J. & Čermáková, A. (1957):* Beitrag zur Erkennung des Reifungs- und Nährfrasses des Kartoffelkäfers (Leptinotarsa decemlineata Say) — Sborník Československé Akademie Zemedelskych Ved, XXX. 7, p. 679—686.

4. *Ene, I. M. (1942):* Experimentaluntersuchungen über das Verhalten des Maikäferengerlings (Melolontha spec.) — Zeitschr. angew. Entom. XXIX. p. 529—600.

5. *Gere, G. (1957):* A Hyphantria cunea Drury hernyók tápanyagfogyasztásának mennyisége a testnagyságukhoz viszonyítva (Der Mengenmässige Nährstoffverbrauch der Raupen von Hyphantria cunea Drury im Verhältnis zu ihrem Körpergewicht) — Ann. Inst. Prot. Plant. Hung. Budapest, (1952—1956), VII, p. 103—112.

6. *Hodek, I. (1957):* The larval food consumption of Coccinella 7-punctata L. (3rd contribution to the knowledge of the ecology of Coccinellidae) — Folia Zoologica, Praha, VI (XX), 1, p. 3—11.

7. *Janda, V. (1958):* Gesamtstoffwechsel der Insekten. VII. Nahrungsverbrauch bei der Blattwespe Trichiocampus viminalis Fall. während der larvalen Entwicklung — Acta societatis zoologicae Bohemoslovenicae, XXII, p. 137—147.

8. *Jermy, T. (1951):* Magyarországi megfigyelések a burgonyabogáron (Beobachtungen über den Koloradokäfer in Ungarn) — MTA Biol. és Agrárt. Közl. Budapest, II, 1—4, p. 271—296.

9 *Jermy, T. (1952):* A babzsizsik (Acanthoscelides obtectus Say) táplálékfogyasztása (Nahrungsverbrauch beim Speisebohnenkäfer) — Ann. Inst. Prot. Plant. Hung. Budapest, (1950), V, p. 305—306.

10. *Jermy, T. & Sáringer, Gy. (1955):* A burgonyabogár (Leptinotarsa decemlineata Say) — Budapest, 188. pp.

11. *Kaufmann, O. (1943):* Beziehungen zwischen Entwicklungsdauer, Eigengewicht und Gewicht der gefressenen Nahrungsmenge bei Larven von Phytonomus punctatus F. — Arbeit, physiol. angew. Entom., X, p. 105—117.

12. *Nagy, B. (1950a):* Adatok a Decticus verrucivorus L. (Orthopt.: Tettigon.) táplálékszükségletének kérdéséhez (Beiträge zur Kenntnis des Nahrungsbedarf von Decticus verrucivorus L. (Orthopt: Tettigon.)— Ann. Biol. Univ. Debreceniensis, I, p. 222—228.

13. *Nagy, B. (1950b):* A Dociostaurus crucigerus brevicollis Eversm. és az Oedipoda coerulescens L. (Orthoptera: Acrididae) imágók táplálékfogyasztására vonatkozó vizsgálatok. Untersuchungen über den Nahrungsbedarf der Imagines von Dociostaurus brevicollis Eversm. und Oedipoda coerulescens L. (Orthopt. Acrid.) — Ann. Biol. Univ. Debreceniensis, I, p. 229—240.

14. *Nagy, B. (1952):* A Tettigonia caudata Charp. imágóira vonatkozó táplálkozásbiológiai adatok és megfigyelések (Ernährungsökologische Beobachtungen an Imagines von Tettigonia Charp.) — Ann. Inst. Prot. Plant. Hung. Budapest, (1950), V, p. 179—181.

15. *Nagy, B. (1953):* Der Nahrungsverbrauch der Raupe des amerikanischen weissen Bärenspinners (Hyphantria cunea Drury) unter konstanten Verhältnissen. — Acta Agr. Acad. Scient. Hung. Budapest, III, p. 215—223.

16. *Nagy, B. (1957):* Vizsgálatok Hyphantria-ragadozó Arma custos F. (Heteropt. Pentatomidae) poloskákon [Untersuchungen an Arma custos F. (Heteropt. Pentatomidae) einem Nachsteller der Raupen von Hyphantria cunea Drury] — Ann. Inst. Prot. Plant. Hung. Budapest (1952—1956), VII, p. 191—226.

17. *Paramonow, S. (1953):* Hauptschädlinge der Ölkulturen der Ukraine — Zeitschr angew. Entom., XXXV, p. 63—81.

18. *Pintér, L. (1953):* A lisztes répabarkó (Bothynoderes punctiventris Germ.) veszélyességi létszáma (The dangerous number of individuals of Bothynoderes punctiventris Germ.) — Növénytermelés, II, p. 63—83.

19. *Sáringer, Gy. (1954):* A kukoricabarkó imágók (Tanymecus dilaticollis Gyll.) táplálkozására vonatkozó minőségi és mennyiségi vizsgálatok (Investigation Concerning of Tanymecus dilaticollis Gyll. Imagoes) — Növénytermelés, III, p. 245—250.

20. *Sáringer, Gy. (1957):* A repcedarázs [Athalia rosae L. (= colibri Christ.) Tenthredinidae; Hym.] [Die Rübenblattwespe Athalia rosae L. (= colibri Christ.) Tentherinidae; Hym.] — Ann. Inst. Prot. Plant. Hung. Budapest (1952—1956), VII, p. 125—183.

21. Sáringer, Gy. (1958): Életmódtani megfigyelések a mustárdarázson (Athalia glabricollis Thomson, Tenthred., Hym.) [Ökologische Untersuchungen an der Senfblattwespe (Athalia glabricollis Thomson) Tenthred., Hym.] — Folia Entomologica Hungarica (Series nova), Budapest, XI, p. 383—398.

ДАННЫЕ К ПОЗНАНИЮ ПОТРЕБЛЕНИЯ ПИЩИ ЛОЖНОГУСЕНИЦАМИ ГОРЧИЧНОГО ПИЛИЛЩИКА (ATHALIA GLABRICOLLIS THOMSON, TENTHRED., HYM.)

ШАРИНГЕР, ДЮЛА

РЕЗЮМЕ

С ложногусеницами A. glabricollis, вредоносящими в Венгрии начиная с 1956 г., автор проводил опыты по познанию потребления пищи для установления хозяйственного значения этого нового вредителя. Опыты, в свою очередь, подразделялись на две части, как-то:

1. Изучалось суточное потребление пищи 10 ложными гусеницами-близнецами, а также и изменение их веса от вылупления из яиц и до окончания питания. При этом взвешивалось также и суточное количество кала.

2. В условиях короткодневного (13-часового) и длиннодневного (20 часов) освещения определялись потребление пищи 10 ложных гусениц и изменения их веса. Здесь взвешивание кала не имело места.

Методика исследований. Личинки происходили от взрослых насекомых третьей генерации, собранных в открытом грунте. Они положили яйца в тепличной лаборатории на листья растеньиц белой горчицы. Подопытные личинки вылупились из яиц в пределах 12 часов и пока вообще не или лишь мало питались. Вегетационный сосуд представлял собой стеклянный фиал диаметром в 2 см длиной в 6 см, закрываемый сверху перфорированным металлическим колпаком. В качестве пищи всегда использовались самые молодые листья белой горчицы. Личинки и листочки взвешивались на аналитических весах. Личинки получили лишь половину листа, лишенную главной жилы, причем другая половина использовалась для определения содержания сухого вещества. Пища имелась в распоряжении личинок всегда в обильном количестве. В том варианте, где взвешивался также и кал, последний перемывался дистиллированной водой — при помощи кисти — в стеклянный фиал, просушенный в предыдущий день в сушильном шкафу и потом взвешенный, причем после сушки проводилось повторное взвешивание. Регулирование продолжительности дня происходило путем удлинения естественного дневного освещения при помощи двух 100-ватовых ламп. Результаты исследований приведены в таблицах 1—3. Суточные изменения веса личинок, потребление пищи ими и количество кала изображаются на рисунках 1 и 3, динамика потребления пищи в переводе на 1 г веса тела же — на рисунках 2 и 4.

Результаты. В опыте, указанном под пунктом 1, одна личинка потребила в среднем за период развития 298,6 мг зеленых листьев, в 6,1 раз превышающих живой вес личинки в совершенно развитом состоянии. В течение 15 дней начальный ($Л_1$) вес тела личинок (0,4 мг) повысился ($Л_5$) в 121 раз (48,4 мг), а потом до ухода в поч-

ву они потеряли 18,5% из максимального веса тела (0,9 мг). 92,5% от общего количества пищи, потребленной личинками, было потреблено ими на стадиях развития $Л_4$ — $Л_6$. Притом эти последние три стадии развития продолжались всего лишь 5 дней. Для практики это обстоятельство означает, что это — вредитель, вредоносящий исключительно быстро и, таким образом, обладающий большим хозяйственным значением. С точки зрения борьбы с вредителем же указанное обстоятельство предупреждает нас о том, что личинки должны быть уничтожены еще до наступления интенсивного питания, то-есть на стадиях развития $Л_1$ — $Л_3$. В то время как потребление пищи оказалось наиболее интенсивным на стадиях $Л_4$ — $Л_5$, при этом коэффициент обмена веществ и процент эффективности питания (оплаты пищи) (см. табл. 1) были ниже по сравнению с более молодыми стадиями. Из этого следует, что вследствие более низкой оплаты пищи личинки должны потреблять больше, то-есть они причиняют больший вред.

Личинки, выращенные в условиях короткого дня (13-часового освещения), превысили до стадии $Л_5$ свой исходный вес (около 0,2 мг) в 117 раз (23,4 мг), а потом до ухода в почву потеряли 44% (10,4 мг) из максимального веса. В условиях длинного дня же до стадии $Л_4$ исходный вес личинок (около 0,2 мг) повысился в 183 раза (36,7 мг), а потом до ухода в почву они потеряли 32,4% (11,9 мг) из максимального веса.

Как явствует из всех исследований, в то время как динамика потребления пищи обнаруживает изгибы в процессе личинного развития вследствие прекращений питания во время линяний, — кривая, показывающая изменение веса тела личинок, поднимается равномерно (рисунки 1 и 3). Потребление пищи в переводе на 1 г веса тела снижается в течение развития (рисунки 2 и 4).

BEITRÄGE ZUR KENNTNIS DES NAHRUNGSVERBRAUCHES DER LARVEN VON ATHALIA GLABRICOLLIS THOMSON

Gy. SÁRINGER

ZUSAMMENFASSUNG

Verfasser untersuchte den Nahrungsverbrauch der Afterraupen von *Athalia glabricollis* Thoms., die in Ungarn seit 1956 schädlich auftraten und deren wirtschaftliche Bedeutung er durch diese Untersuchungen klären wollte. Die Untersuchungen bestanden aus zwei Teilen:

1. Der tägliche Nahrungsverbrauch und die Gewichtsänderungen von 10 Geschwisterlarven wurden untersucht von der Zeit des Schlüpfens bis zur Beendigung der Nahrungsaufnahme. Auch die Menge des Exkrementes wurde täglich gewogen.

2. Der tägliche Nahrungsverbrauch und die Gewichtsänderungen von je 10 Afterraupen, die unter Einwirkung 13 bzw. 20 stündiger Belichtung gehalten waren, wurde gemessen. Das Exkrement wurde nicht gewogen.

Untersuchungsmethode. Die Larven waren Nachkommen der im Freiland eingefangenen Imagines dritter Generation. Die Imagines legten ihre Eier im Glashauslaboratorium in die Blätter von *Sinapis alba*. Die zur Untersuchung verwendeten Larven schlüpften innerhalb von 12 Stunden, nahmen keine Nahrung oder kaum

etwas zu sich. Als Zuchtgefäß diente eine Glasfiole von 2 cm Breite und 6 cm Länge, die oben mit einer perforierten Metallkappe verschlossen war. Als Nahrung erhielten die Larven stets ganz junge Blätter von *Sinapis alba*, sowohl die Larven wie auch die Blätter wurden auf einer analytischen Waage gewogen. Als Larvennahrung diente nur die eine Hälfte des Blattes ohne die Mittelrippe, während der andere Teil zur Feststellung der Trockensubstanz verwendet wurde. Den Larven stand die Nahrung stets in Überschuß zur Verfügung. Das Excrement wurde mit destilliertem Wasser mit einem Pinsel in eine am Vortage gereinigte und im Trockenschrank getrocknete Glasfiole gewaschen und nach dem Trocknen abgewogen (auch die leere Fiole natürlich). Die Länge des Tageslichtes wurde durch die Verlängerung der Belichtungszeit mit Hilfe zweier 100 W Glühlampen reguliert. Die Angaben der Untersuchungen sind aus Tab. 1 ersichtlich. Den auf 1 g Körpergewicht bezogenen Nahrungsverbrauch zeigt Tab. 2 und 3.

Ergebnisse. Es wurde je Larve während der Entwicklung durchschnittlich 298,6 mg Grünfutter, das 6,1-fache ihres vollentwickelten Lebendgewichtes verzehrt. In den 15 Tagen erreichten die Larven das 121-fache (48,4 mg, L_5) ihres Körpergewichtes im L_1 Stadium (0,4 mg) und verloren bis zum Verkriechen in den Boden 18,5 v. H. (0,9 mg) ihres maximalen Körpergewichtes. Die Larven verzehrten 92,5 v. H. ihrer Gesamtnahrung in den Entwicklungsstadien L_4—L_6. Die Entwicklungszeit dieser drei Stadien erstreckt sich bloß auf 5 Tage. Für die Praxis bedeutet das soviel, daß es sich um einen wirtschaftlich bedeutenden, sein Zerstörungswerk sehr rasch ausführenden Schädling handelt. Demensprechend sollten die Bekämpfungsmaßmahmen noch vor Beginn der intensiven Fraßtätigkeit, das ist während der Entwicklungsstadien L_1—L_3 durchgeführt werden. Während der Nahrungsverbrauch im L_4—L_5 Stadium am größten war, erwiesen sich der Stoffweschsel Koeffizient und die prozentualen Werte des Wirkungsgrades niedriger als zur Zeit der Jugendstadien (Tab. 1). Daraus folgt, daß die älteren Larven infolge der ungenügenden Ausnützung der Nahrung viel mehr verzehren müssen und dementsprechend grösseren Schaden anrichten.

Die unter Einwirkung kurzer Belichtungszeit (13 Stunden) gezogenen Larven haben während ihrer Entwicklung das 117-fache (23,4 mg, L_5) ihres Körpergewichtes. (um 0,2 mg für Eilarven) erreicht, bis zum Verkriechen in den Boden jedoch 44 v. H. (10,4 mg) ihres maximalen Körpergewichtes verloren. Unter Einwirkung langer Belichtungszeit haben die Larven das 183-fache (36,7) mg, L_4 ihres anfänglichen Körpergewichtes (um 0,2 mg) erreicht und dann 32,4 v. H. (11,9 mg) ihres maximalen Körpergewichtes verloren bevor sie sich in den Boden verkrochen.

Alle diese Untersuchungen wiesen darauf hin, daß während die Nahrungsaufnahme im Laufe der Larvenentwicklung mit Unterbrechungen vor sich geht (infolge der Häutungen), die Kurve der Körpergewichtsänderungen eine allmählich steigende Tendenz zeigt (Fig. 1 und 3). Die auf 1 g Körpergewicht bezogene Nahrungsmenge nimmt während der Entwicklung ab (Abbildung 2 und 4).

Tabellenerklärung

Tab. 1. Zahlenangaben für Körpergewicht und Nahrungsverbrauch während der Larvenentwicklung. a = Datum, der Zeitpunkt des Wägens der Larven und der gereichten Nahrung. — b = Entwicklungsstadium, festgestellt auf Grund der zur Zeit des Wägens gefundenen Exuvienzahl. — c = Gesamtgewicht der Larven in g. Gewicht aller lebenden und toten Larven, die abgehäuteten Exuvien miteinberechnet. — d = Gewicht einer Larve, das durchschnittliche Gewicht einer Larve errechnet aus dem Gesamtgewicht der in den Versuch einbezogenen Larven. Nur die lebenden Larven wurden in Betracht gezogen. — e = Gewichtsänderungen einer Larve

in g, Gewichtszunahme oder Gewichtsabnahme im Verhältnis zu dem am Vortage festgestellten Gewicht. — f = Trockensubstanz der Nahrung in Prozenten. Die eine Hälfte des als Nahrung gereichten Blattes (ohne Mittelrippe) wurde 24 Stunden hindurch bei 105 C° Temperatur getrocknet und nachfolgend abgewogen. — g = Gesamtverbrauch an Grünfutter der Larven in g. — h = der auf eine Larve entfallende Grünfutterverbrauch in g, errechnet aus dem Gesamtverbrauch an Grünfutter. Die zwischen zwei Gewichtsfestsetzungen eingegangenen Larven haben wir mit halbem Wert mitgerechnet, weil die durch sie in den letzten Stunden ihres Lebens verzehrte Nahrungsmenge nichtmehr festgestellt werden konnte. — j = der auf 1 g Körpergewicht bezogene Grünfutterverbrauch in mg, errechnet auf Grund des durchschnittlichen Gewichtes einer Larve und der durch die Larve verzehrten Grünfuttermenge. — k = Gewicht des auf eine Larve entfallenden getrockneten Excrementes in g, errechnet aus dem Gewicht des durch die Larven abgesonderten und 24 Stunden hindurch bei 105 C° getrockneten Excrementes. Die eingegangenen Larven wurden auch in diesem Falle mit halbem Wert aufgenommen. — l = Der Schwertfegersche Koeffizient, der Quotient des Trockensubstanzgewichtes der verzehrten Nahrung und des Excrementengewichtes. — m = Wirkungsgrad in Prozenten. Prozentsatz des aus der verzehrten Nahrung verwerteten Substanzes ausgedrückt in den Werten des Trockensubstanzes. — n = Anzahl der Tiere. Die Zahlen zwischen Klammern darstellen die infolge der eingegangenen Larven korrigierten Werte, die bei der Errechnung der auf eine Larve entfallenden Werte in Betracht gezogen wurden. — o = Bemerkung. Nennenswerte Erreignisse während des Versuches.

Tab. 2. Angaben über das Körpergewicht und den Nahrungsverbrauch der unter Einwirkung kurzer Belichtungszeit (13 Stunden) gezogenen Larven. a, b, c . . . usw. wie in Tab. 1.

Tab. 3. Wie Tab. 2 jedoch für Larven die unter Einwirkung langer Belichtungszeit (20 Stunden) gezogen wurden.

SYMPARASITISMUS ÉS HYPERPARASITISMUS NÉHÁNY ESETE A NÖVÉNYI KÓROKOZÓK KÖZÖTT

Dr. PODHRADSZKY JÁNOS

A kórokozó mikroorganizmusok együttes élősködése a növény valamely szervében *(symparasitismus)*, illetve a növény valamely szervén parazitáló kórokozóra települt mikroorganizmus élősködése *(hyperparasitismus)*, a növénykórtan érdekes, de ritka esetei. Összefoglaló ismertetést Fischer és Holton (1957) könyvében kapunk.

Bár nem fedik teljesen a symparasitismus fogalmát, de oda kívánkoznak az egy gazdán élősködés olyan esetei is, amikor mindkét kórokozó egy időben a növény más szervén élősködik ugyan, de élősködésük olyan mérvű, hogy az külön-külön is a gazdanövény pusztulásához vezetne. Úgy véljük, ez lényegbevágóan különbözik az egy gazdanövényen megtelepedett több mikroorganizmus oly eseteitől, melynek jó példája kőüszögös búzanövények gyakori rozsdafertőzöttsége. Itt egymás élősködésének csak kisfokú zavarásáról, — míg előbbi esetben a tápanyagnak másik elől való feléléséről van szó. Előbbi bizonyos fokig sztatikus, utóbbi dinamikus együttélősködés. Utóbbira példa lehet az *Ustilago tritici* és *Tilletia foetida* együttes megjelenése a búzakalászon, vagy az *Epichloë typhyna* és *Ustilago agrestis* alább ismertetendő egyidejű kártétele tarackbúzán.

A következőkben felsorolásszerűen ismertetem az utóbbi 11 évben, kutatási munka közben megfigyelt eseteket.

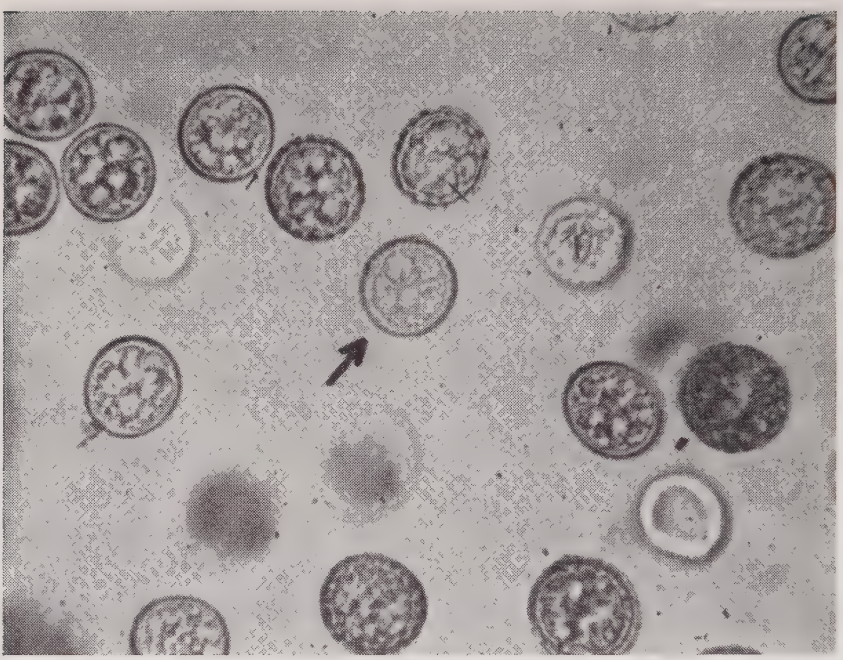
1. Tilletia foetida (Wallr.)Liro + *T. caries* (Dc.)Tul.

Kőüszögös őszi búza kalászaiban és a puffancsokban együtt. 1949: Szentistván (1 db), Kisbozsva (3 db) (Borsod-Abaúj-Zemplén m.), Bocfölde (Zala m.) (1 db). 1951. VI.: Érd—Elvira puszta (Pest m.) (1 db).

A két kőüszög faj együttes előfordulásáról a fertőzött búza kalászaiban, ill. puffancsaiban, több közlemény ad hírt (Gassner, 1938; Savulescu et al. 1942; Rodenhiser—Holton, 1953). 1951(1953) évi közleményemben magam is közöltem, hogy az őszi búza kalászok kettős fertőzött puffancsaiban a két kőüszög faj spórái között elvétve kisebb és finomabb spórafal rajzolatúakat is találtam, amelyek a két *Tilletia*-faj Gassner (1938), ill. Salvulescu (1942) által megtalált és leírt hibridjének — *Tilletia intermedia* Gassner = *Tilletia caries* (DC.) Tul. × *T. foetida* (Wallr.) Liro — bizonyultak (1. ábra).

2. Tilletia foetida (Wallr.)Liro + *Anguina tritici* Steinb.

Őszi búza kalászában es puffancsaiban együtt 1957. VI., Pilismarót (Komárom m.) (1 db).



1. ábra. Tilletia intermedia spórák a kettősfertőzött puffancsok Tilletia foetida és T. caries spórái között (N : 1 : 900)

(Orig. mikrofoto)

Abb. 1. Sporen von Tilletia intermedia unter den Sporen von T. foetida und T. caries in zweifach infizierten Brandbutten (Vergr. 1 : 900)

(Orig. Mikrophot.)

Maire (1902) *Tilenchus tritici* együttes előfordulását közli búzakalászban *T. caries*-szel. A *T. foetida* és *Anguina tritici* közös élősködéséről egy kalászban és puffancsban nincs irodalmi adat.

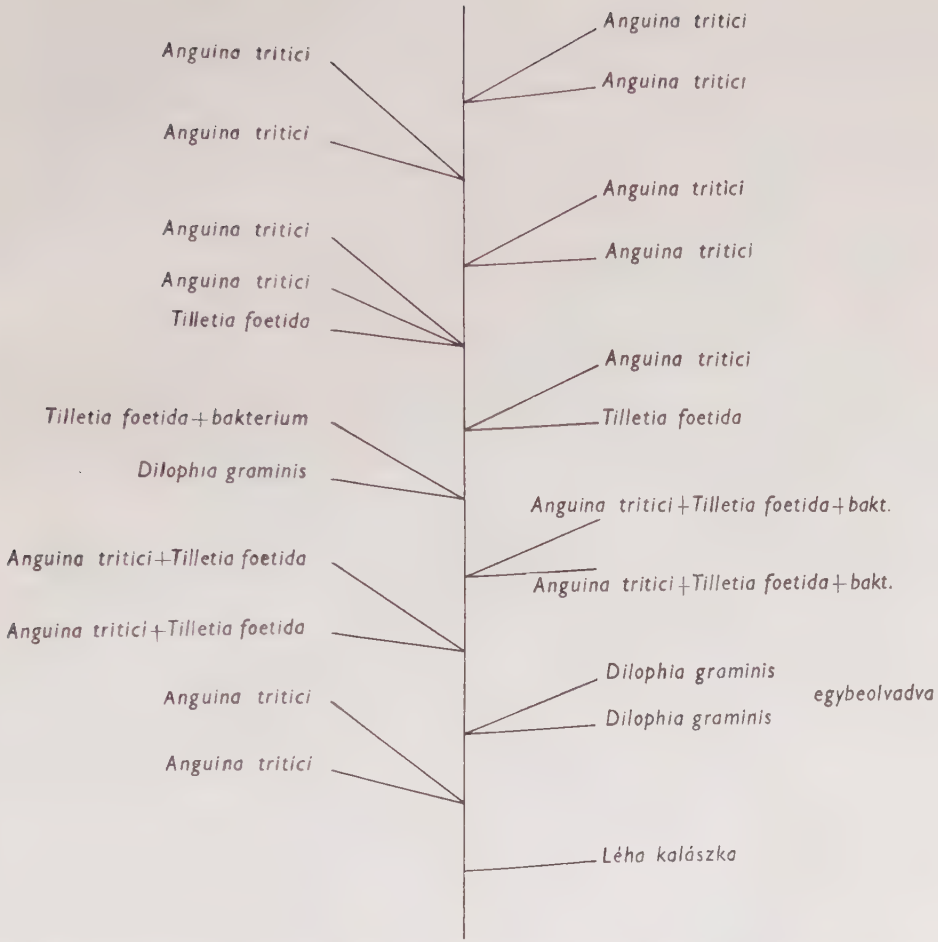
A talált minta egyszálú tő volt, 74 cm magas.

3. Tilletia foetida (Wallr.)Liro + *baktérium*

Kőüszögös őszi búza puffancsaiban együtt gyakori. 1952. VI. Magyaróvár (Győr-Sopron m.) (1 db), 1955. VI. Szentjakabfa (Veszprém m.) (1 db) etc.

Fischer és Holton (1957) több adatot közöl üszöggombákkal (*Tilletia caries*, *Ustilago maydis* stb.) együtt talált, közelebbről legtöbbször meg nem határozott baktériumok üszögparazita, ill. antibiotikus hatásáról. A *Tilletia foetidá*-val kapcsolatos ilyen jellegű közlésekről nem tudunk.

Vizsgálati anyagaink puffancsai külsőleg nem különböztek a többiektől, de mikroszkóp alatt a spórák között kisebb baktériumtelepeket, és elég élénken mozgó pálcika alakú baktériumokat lehetett megfigyelni.



2. ábra. Az Anguina tritici + Dilophia graminis + Tilletia foetida + baktérium-fertőzött kalászban a kórokozók kalászkák szerinti megoszlása

Abb. 2. Verteilung der Krankheitserreger in den durch Anguina tritici + Dilophila graminis + Tilletia foetida + Bacterium befallenen Ähren

4. Anguina tritici Steinb. + *Dilophia graminis* (Fuck.) Sacc. + *Tilletia foetida* (Wallr.) Liro + *baktérium*

Őszi búza kalászában együtt, és *Tilletia foetida* + *Anguina tritici* + baktérium egy puffancsában 1954. VI. Végardó (Borsod-Abaúj-Zemplén m.) (1 db) (2. ábra).

Schmidt (1955) utal a *Ditylenchus dipsaci* Kühn *Dilophia*-val társult gyakori kártételére, ami esetleg egy bizonyos fokú, kellőleg még nem vizsgált symbiosist sejtet a fonálféreg és a gomba között, azonban a 3 mikroorganizmus és a fonalféreg együttes megjelenéséről nincs adatunk.

5. Ustilago tritici (Pers.) Rostr. + *Tilletia foetida* (Wallr.) Liro.

„F 481" őszi búza kalászában együtt 1957. VI. Magyaróvár (Győr-Sopron m.) (1 db).

Az *Ustilago tritici* és *Tilletia caries* együttes megjelenését a búzakalászban többen megfigyelték. Első adat a *Tilletia foetida* együttes élősködéséről *Ustilago tritici*-vel ez. A kettősfertőzéses kalászt a csávázási kísérlet erősen kőüszögfertőzött (29,5%) parcellájában találtam. A kalász alsó része porüszögös volt, majdnem a feléig, felső része pedig kőüszögös, éppen úgy, mint Hanna (1938) és Holton és Heald (1941) *Tilletia caries*-szel talált porüszög-kőüszögös kalászainál is.

6. Tilletia foetida (Wallr.) Liro + *Claviceps purpurea* (Fr.) Tul.

Kőüszögös őszi búza kalászaiban együtt, 1951. VI. Érd—Elvira puszta (Pest m.) (3. ábra).

Hanna (1938) *Tilletia caries* és *Claviceps purpurea* együttes fellépéséről ad hírt — így az anyarozs egy kalászban való előfordulása *T. foetidá*-val új adat. A fenti évben mesterséges kőüszögfertőzéssel (2 g üszögspóra/1 kg vető-

3. ábra. Claviceps purpurea kőüszögös (Tilletia foetida) búzakalászokon

(Orig. foto)

Abb. 3. Claviceps purpurea an mit Tilletia foetida befallenen Ähren

(Orig.)

mag) csávázási kísérletet állítottunk be. Kísérletünk szomszédságában levő rozstáblán mesterséges fertőzéssel anyarozs termesztés folyt. Szomszédhatás következtében kísérleteinkben a búzán is jelentkezett az anyarozs. Azokban a parcellákban, amelyekben sok volt a kőfüszögös kalász, pl. a kontrollban, a kőfüszögmentesekhez viszonyítva feltűnően több volt a kalászokban az anyarozs. Ennek oka megfigyeléseink szerint az volt, hogy a *Claviceps purpurea*

4. ábra. Sorosporium holci-sorghi f. zeae és Ustilago maydis együttes fertőzése a kukoricacsövön és címeren

(Orig. foto)

Abb. 4. Zweifache Infektion am einem Maiskolben hervorgerufen durch Sorosporium holci-sorghi f. zeae und Ustilago maydis

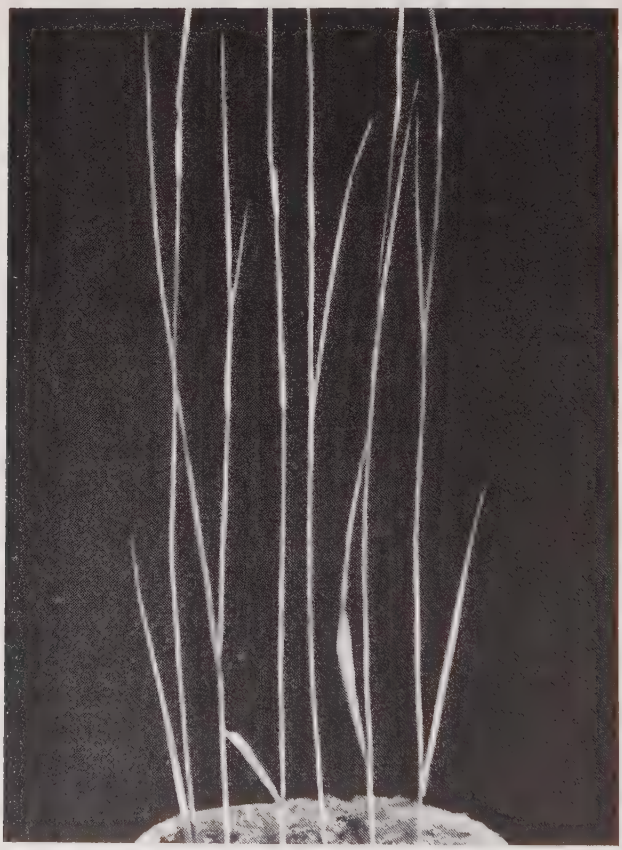
(Orig.)

a kőüszögfertőzött kalászokat aránylag nagyobb százalékban fertőzte, mint az egészségeseket.

7. Tilletia foetida (Wallr.) Liro + *Gibberella zeae* (Schw.) Petsch.

Kőüszögös őszi búzák egyes kalászkáiban, ill. puffancsaiban együtt. 1949: Somogytarnóca (Somogy m.) (a kalászok 14%-a fuzáriumfertőzött volt, 2 kalász kettősfertőzött), 1951: Érd—Elvira puszta (Pest m.) (1 db), 1952: Tordas (Fejér m.) (1 db), 1956. VI: Bánhalma (Szolnok m.) (K 21 fajtán 2 db) etc.

Nedves viszonyok között a búzában közönséges, de kőüszögös állományban is elég gyakori volt, hogy a kalász egy-egy kalászkáján rózsaszín penész jelent



5. ábra. Ustilago agrestis és Epichloë typhina az Agropyron repens szárain

(Orig. foto)

Abb. 5. Ustilago agrestis und Epichloe typhina an Agropyron repens—Halmen

(Orig.)

meg. A gomba a puffancs felületét is behálózta, sőt micéliumai a puffancs falán át a kőüszögspórákat is elérték.

8. Sorosporium holci-sorghi (Riv.) Moesz *f. zeae* (Pass.) Savul. + *Ustilago maydis* (Dc.) Cda.

„Mv 5"-ös hibrid kukorica címerében és csövén együtt. 1958. IX. Martonvásár (Fejér m.)

A fertőzött tő magassága 25 cm volt. Feltehetőleg a *Sorosporium* a csíranövényt fertőzte, amire következtetni enged mind a cső, mind a címer üszögös volta. A golyvásüszög fertőzés később következett be. Elhelyezkedése az elüszkösödött cső oldalán, ill. az elüszkösödött címer csúcsán (4. ábra).

9. Ustilago agrestis Sydow + *Epichloë typhina* (Fr). Tul.

Az *Agropyron repens* ugyanazon szárán. 1959. IV. Szarvas (Békés m.).

Az útmenti árokpart kb. 150 m-es szakaszán foltonkint igen nagymérvű volt a tarackbúza növényein az *Epichloë typhina*, illetve az *Ustilago agrestis* fertőzése külön-külön (egyes foltokban 70—80%). Ahol a két kórokozó fertőzési foltjai érintkeztek, illetve együtt fordultak elő, nem volt ritka kártételük egy száron. Az *Epichloë* fent, az *Ustilago* pedig az alsó levélhüvelyek alól előbújó szárakon jelent meg mindig (5. ábra).

ÖSSZEFOGLALÁS

A szerző az együttélősködésnek és felülparazitáltságnak alábbi eseteit figyelte meg:

Tilletia foetida + *T. caries* (= *T. intermedia*) őszi búza kalászain egy puffancsban;

Tilletia foetida + *Anguina tritici; Tilletia foetida* + baktérium; *Anguina tritici* + + *Dilophia graminis* + *Tilletia foetida* + baktérium; *Ustilago tritici* + *Tilletia foetida; Tilletia foetida* + *Claviceps purpurea; Tilletia foetida* + *Gibberella zeae* őszi búza kalászán együtt.

Sorosporium holci-sorghi f. zeae + *Ustilago maydis* a kukorica csövén és címerén.

Ustilago agrestis + *Epichloë typhina* tarackbúza szárán.

IRODALOM

1. *Fischer, G. W.—Holton, C. S. (1957):* Biology and control of the smut fungi. — Ronald Press Comp. New York, p. 622.

2. *Gassner, G. (1938):* Über Auftreten und Verbreitung von Tilletia tritici und Tilletia foetens in der Türkei. — Phytopath. Z. 11. p. 469—488.

3. *Hanna, W. F. (1938):* The association of bunt with loose smut and ergot. — Phytopath. 28. p. 142—146.

4. *Holton, C. S.—Heald, F. D. (1941):* Bunt or stinking smut of wheat (a world problem). Minneapolis, Minnesota, p. 211.

5. *Maire, R. (1902):* Sur la coexistence de la nielle et de la carie dans les grains de blé'. — Bull. Soc. Myc. France, 18. p. 130.

6. *Podhradszky J. (1951/1953):* A búza-kőüszögfajok elterjedése Magyarországon. Ann. Inst. Protect. Plant. 6. p. 184—203.

7. *Rodenhiser, H. A.—Holton, C. S. (1953):* Differencial survival and natural hybridization in mixed spore populations of Tilletia caries and T. foetida. — Phytopath. 43. p. 558—560.

8. *Savulescu, T.—Hulea, A.—Stanescu, A. (1942):* Das Vorkommen und die Verbreitung der in Rumänien den Weizenstinkbrand hervorbringenden Tilletia Arten. — Phytopath. Z. 14. p. 148—187.

9. *Schmidt, M. (1955):* Landwirtschaftlicher Pflanzenschutz. — Deutscher Bauernverlag, Berlin. II. Aufl. p. 396.

НЕКОТОРЫЕ СЛУЧАИ СИМПАРАЗИТИЗМА И ГИПЕРПАРАЗИТИЗМА СРЕДИ РАСТИТЕЛЬНОГО ВОЗБУДИТЕЛЯ ЗАБОЛЕБАНИЯ

Д-р. ПОДХРАДСКИ, ЯНОШ

РЕЗЮМЕ

Автор описывает следующие случаи симпаразитизма и гиперпаразитизма, обнаруженные им в процессе фитопатологических исследований: Tilletia foetida + Tilletia caries; Anguina tritici + Tilletia foetida; Tilletia foetida + бактерия совместно на колосьях озимой пшеницы и в головневых мешочках. Anguina tritici + Dilophia graminis + Tilletia foetida + бактерия; Ustilago tritici + Tilletia foetida; Tilletia foetida + Claviceps purpurea; Tilletia foetida + Gibberella zeae совместно на колосьях озимой пшеницы. Sorosporium holchi-sorghi f. zeae + Ustilago maydis совместно на початках и султанах кукурузы. Ustilago agrestis + Epichloë typhina совместно на стеблях Agropyron repens.

В головневых мешочках, паразитированных обоими видами каменной головни вместе взятыми, имели место тоже и споры гибрида Tilletia intermedia. На пшеничном колосе, зараженном и пыльной, и каменной головней, первая развивалась в нижней трети и втрорая — в верхних двух третях колоса. Процент инфекции Claviceps purpurea был пораздо выше в колосьях, разаженных каменной головней, по сравнению со здоровыми.

ÜBER EINIGE FÄLLE DES SYMPARASITISMUS UND HYPERPARASITISMUS ZWISCHEN KRANKHEITSERREGERN

Dr. J. PODHRADSZKY

ZUSAMMENFASSUNG

Verfasser berichtet über folgende während seiner phytopathologischen Forschungsarbeit beobachteten Fälle des Symparasitismus und Hyperparasitismus:

Tilletia foetida + Tilletia caries; Anguina tritici + Tilletia foetida; Tilletia foetida + Bacterium zusammen an Ähren und in den Brandbutten des Winterweizens; *Anguina tritici + Dilophia graminis + Tilletia foetida + Bacterium; Ustilago tritici*

+ *Tilletia foetida; Tilletia foetida* + *Claviceps purpurea; Tilletia foetida* + *Gibberella zeae* zusammen an den Ähren des Winterweizens; *Sorosporium holci-sorghi f. zeae* + *Ustilago maydis* zusammen an Maiskolben und in den männlichen Blüten; *Ustilago agrestis* + *Epichloë typhina* zusammen an den Halmen von *Agropyron repens*.

In den durch die zwei Steinbränden gleichzeitig befallenen Brandbutten waren auch Hybridsporen von *Tilletia intermedia* vorhanden. An Weizenähren die zugleich mit Stein- und Flugbrand infiziert waren entwickelte sich der erstere in dem unteren 2/3, der andere im oberen 1/3 der Ähre. Der Prozentsatz von *Claviceps purpurea* war in den durch Steinbrand befallenen Ähren bedeutend höher als in den gesunden Ähren.

A FRITLÉGY (OSCINELLA FRIT L.) 1959. ÉVI KÁRTÉTELE A KUKORICÁN MAGYARORSZÁGON

Dr. JERMY TIBOR

Az elmúlt, 1959. év májusának utolsó napjaiban és június első felében hazánk különböző részein egy, a kukoricán addig nálunk ismeretlen vagy legalábbis félreismert, károsodás vonta magára a növénytermesztők figyelmét. A helyszínen és a begyűjtött növényeken végzett vizsgálatok alapján a fritlégy (*Oscinella frit* L.)* kártételét állapítottuk meg.

Európában a fritlégy kártétele a kukoricán már régóta ismeretes (Vidgalm, 1887, idézi Narcsuk, 1956a; Löhle, 1930, Jegen, 1932), de irodalma egészen a legutóbbi évekig igen hézagos volt. A kukoricatermesztés északi határának az elmúlt évek során különösen Kelet- és Közép-Európában bekövetkezett lényeges kiterjesztésével ugrásszerűen megnövekedett azoknak a közleményeknek a száma (elsősorban a Szovjetunióban), melyek a fritlégynek ezen a növényen okozott kártételével foglalkoznak, jelezvén azt, hogy a kártevő gazdasági jelentősége ezeken az új kukoricatermesztő vidékeken lényegesen nagyobb, mint az eredeti kukoricatermesztő területeken.

Csesznokov (1956) nagyszámú irodalmi adat alapján az alábbiak szerint adja meg a fritlégy által a gabonaféléken okozott leggyakoribb és legjelentősebb kártételek övezetét Európában: Anglia, Észak-Franciaország, Svájc déli része, Dánia, Hollandia, Észak-Németország, Lengyelország. Ennek az övezetnek a déli határa a Loire alsó és középső folyása mentén, a Maina völgyétől keletre, az Óriáshegységen, az Északi Kárpátokon halad keresztül, majd a Szovjetunió területén a Dnyeszter völgyét Kamenyec-Podolszk környékén keresztezi, és Karkovtól délre eső irányban halad tovább. Hazánk egész területe tehát kívül esik a fritlégy fő kártételi övezetén és Csesznokovnak (1956)

* Az *Oscinella frit* L. faj rendszertani körülhatárolása terén az irodalomban még ma is a legkülönbözőbb véleményekkel találkozunk. Egyesek azokat az alakokat, melyeknek valamennyi tibiája teljesen fekete (*Szelivanova*, 1951), vagy amelyeknek a 3. tibiája fekete, de az 1. és 2. tibiája részben sárga (*Collin*, 1946) tekintik az *O. frit* L. fajhoz tartozónak, míg azokat, amelyeknek 1. és 2. tibiája teljesen sárga és 3. tibiája közepén kisebb nagyobb fekete sávot visel, az önálló *O. pusilla Mg.* fajhoz sorolják. *Szelivanova* (1951) még azt is lehetségesnek tartja, hogy a mindenütt előforduló „átmeneti alakok" (teljesen fekete 3. tibia és különböző mértékben fekete 1. és 2. tibia) több fajt rejtenek magukban. *Narcsuk* (1956b) a két faj lárváin és bábjain is morfológiai különbségeket állapított meg. *Szelivanova* (i. m.) és mások pedig az ökológiai igények és a tápnövényspektrum tekintetében is határozott eltéréseket találtak. Ezzel szemben *Karpova* (1956) laboratóriumi tenyésztési kísérletei és szabadföldi megfigyelései alapján arra a megállapításra jut, hogy az *O. pusilla* csak egyik „biológiai formája" az *O. frit*-nek. *Karpova* ezzel visszatér a *Becker* (1910), majd *Roos* (1938) által részletesen megindokolt korábbi felfogáshoz. — A hazai fertőzött kukoricákból kinevelt példányok részben az *O. frit*-hez (sensu *Szelivanova*), részben az „átmeneti alak"-hoz tartoznak.

Lazaravtól átvett beosztása szerint az „időszakos tömeges elszaporodás övezetébe" tartozik.

A kukoricán a rendszeres és jelentős kártételeket az első övezetben figyelték meg. Ennek oka nemcsak abban keresendő, hogy ott a kártevő elszaporodására a legkedvezőbb viszonyok uralkodnak, hanem főleg abban, hogy ezeken a területeken a kukorica fejlődése — különösen kezdeti szakaszában — igen gyakran kedvezőtlenebb viszonyok között (alacsonyabb hőmérsékleten) megy végbe, mint a délebbre eső, fő kukoricatermesztő vidékeken. Ugyanis számos szerző (Sapiro, 1958a; 1958b; Iljuhin, 1958; Popov és Rahimova, 1958; Chao Chien-Ming, 1959 és mások) egybehangzó megállapítása az, hogy a fritlégy a kukoricán csak abban az esetben képes jelentős kárt tenni, ha tojásait legfeljebb néhányleveles növénykére rakja le és ha a kukorica kezdeti fejlődése lassú.

Az alábbiakban 1959. évi hazai megfigyeléseinkről számolunk be.

ANYAG ÉS MÓDSZER

A laboratóriumi vizsgálatnak alávetett, fritléggyel fertőzött kukoricatövek a budapesti Mezőgazdasági Kiállítás bemutató kukoricatábláiról, a Növényvédelmi Kutató Intézet kísérleti kertjéből, továbbá a mosonmagyaróvári és a keszthelyi Mezőgazdasági Akadémiák tangazdaságaiból származtak.

A lárvák továbbnevelése céljából a fertőzött növényeket virágcserepekbe ültettük, ezeket felül vászonnal lekötött üveghengerrel borítottuk le, és az imágók kikeléséig laboratóriumban vagy üvegházban tartottuk. A fertőzött növények egy részéből a lárvákat óvatosan kipreparáltuk és kukorica-csíranövényekből vágott 10 mm hosszú szárdarabkákban neveltük tovább. Utóbbiakat többesével 30 mm hosszú és 8 mm átmérőjű üvegfiolákban helyeztük el, melyeket vászondarabkával kötöttünk le. Az így elkészített fiolákat nedves szűrőpapírral bélelt petricsészékben tartottuk. Ezzel a módszerrel lehetővé vált a lárvák egyedi nevelése, s így a posztembrionális fejlődés részletes megfigyelése.

A kukoricából kinevelt imágókkal laboratóriumi fertőzési kísérleteket végeztünk. Ehhez az imágókat virágcserepekbe vetett kukoricán, ill. búza és zab csíranövényeken tartottuk, melyeket felül vászonnal lekötött üveghengerekkel, vagy bádogvázra erősített celofánhengerekkel borítottunk le. A hengerek belső felső oldalára néhány csepp mézet kentünk az imágók táplálékának biztosítása céljából.

EREDMÉNYEK ÉS KÖVETKEZTETÉSEK

A tojások helyzete a kukoricán. Chao Chien-ming (1959) Moszkva környékén részletesen vizsgálta a fritlégy tojásainak elhelyezkedését a kukorica csíranövényeken. A megvizsgált 132 db tojás zömét a növény szára és a talaj közötti résben (57 db), az elálló koleoptil alatt (26 db), valamint a szár külső felületén (14 db) találta.

Az 1959-ben hazánk különböző pontjairól begyűjtött fertőzött növényeken nem sikerült megállapítanunk a tojások helyzetét, mert mire a fertőzöttség észrevehetővé vált, a csapadék és valószínűleg elsősorban az eső által felcsapott talajrészecskék lesodorták az üres tojáshéjakat a növény felületéről. A koleoptil alatt sem sikerült tojáshéjakat felfedeznünk.

Laboratóriumi tenyészeteinkben a legyek valamennyi tojást (104 db) a szár külső felületére, éspedig a koleoptil csúcsa körüli magasságban (a csúcstól lefelé 5 mm-ig, felfelé 19 mm-ig) rakták le. Csak egyetlen tojást találtunk az egyik növény legalsó (első) levelének fonákán a középér mellett, 10 mm-re a levél vállától. Megállapíthattuk, hogy a tojások rendkívül lazán tapadtak a növény felületéhez, egyesek csak egyik végükkel voltak a növényre ragasztva, míg másik végük szabadon állt. Nyilvánvaló, hogy ilyen körülmények között az eső, különösen pedig az esővel felcsapódó talajrészecskék sok tojást lesodorhatnak a növényekről, feltéve, hogy a tojások elhelyezése szabadföldi viszonyok között ugyanígy történik. Valószínű tehát, hogy az erős lemosó esők nálunk is lényegesen csökkenthetik a kukorica fertőződését, mint azt a Szovjetunióban Leningrád vidékére vonatkozóan Cseznokov (1956) megállapította.

Itt jegyezzük meg, hogy a szabadban gyűjtött fritlégy-imágókkal búza és zab növényeken végzett laboratóriumi tenyésztési kísérleteinkben a nőstények a tojások jelentős részét a koleoptil és az első levélhüvely közötti résbe helyezték el, de csak abban az esetben, ha a koleoptil vége elállt a levélhüvelytől. Minthogy a kukorica koleoptilja ritkán áll el (ez valószínűleg függ a fejlődés menetétől és a fajtától is), feltehető, hogy nálunk a fritlégy a tojások többségét a szabadban is a szár szabad felületére rakja le.

A lárvák behatolása a növénybe és aknázása. A fritlégy-lárvák kukoricába való behatolásának közvetlen megfigyeléséről az irodalomban nem találunk adatokat. Sapiro és Batügin (1957) szerint a lárvák a tenyészőcsúcs magasságában kívülről egyenesen behatolnak a növény belsejébe. Chao Chien-ming (1959) szintén feltételezi, hogy a lárvák a koleoptil alól kiindulva az egymást fedő levélhüvelyeken és levélkezdeményeken keresztük egyenesen a tenyészőcsúcshoz rágják be magukat, azonban egyik szerző sem tesz említést arról, hogy a lárvák behatolását közvetlenül megfigyelte volna.

A fertőzött növényeken végzett vizsgálataink során a fiatal lárvákat mindig a szár, ill. a levélkezdemények tömegének felső részeiben találtuk. Az aknák lefutásából — amennyire a gyorsan fejlődő levélkezdemények egyes részeinek egymáshoz viszonyított folyamatos eltolódása alapján egyáltalában megállapítható volt — arra lehetett következtetni, hogy ezek mindig fentről kiindulva hatolnak lefelé. Ezt igazolja az is, hogy a lárvákat több esetben a már kiterült 2—5. leveleknek a kártétel következtében összesodródott csúcsi részében találtuk, míg a levél lemeze és hüvelye mindennemű kártételtől mentes volt. A 2. ábrán látható esetben a pupárium a növény fejlődése következtében szabadba került és a felvétel időpontjában mintegy 10 cm távolságra volt a ligulától. A lárva nyilvánvalóan a levélnek az erősen károsodott csúcsi részében fejlődött, míg a levél tövi fele teljesen ép.

Csak a lárváknak a fentről lefelé irányuló aknázása teszi érthetővé azt a Sapiro és Batügin (1957) és több más szerző által megállapított tényt, hogy a gyorsan fejlődő fiatal kukorica mintegy „kiveti" magából a lárvákat, s így „megtisztítja önmagát" a kártevőtől.

Ahhoz, hogy a lárvák a levéltölcsér nyílása felől hatolhassonak be a növénybe természetesen az is szükséges, hogy előbb a szár oldalán, ill. az 1—2 leveles csíranövényen az 1. levél még ki nem terült lemezének széle alatt felmásszanak a tölcsér nyílásához. A lárváknak ezt a képességét nagyon valószínűvé teszi az a megfigyelésünk, hogy az üvegfiolában tartott tojásokból frissen kikelt fiatal lárvák a fiola enyhén párás belső felületén, tehát teljesen sima, de nedves aljzaton igen élénken mászkálnak.

A pupáriumok kialakulását minden esetben a növény belsejében figyeltük meg. A növény növekedésének eredményeképpen a pupáriumok előbb-utóbb a növény szabad felületére kerülnek, ahonnan azután vagy az eső mossa le

1. ábra. A fritlégy (Oscinella frit L.) lárvái által károsított kukorica növénye

(Foto Reichart G.)

Abb. 1. Durch Larven der Fritfliege (Oscinella frit L.) beschädigte Maispflanze

(Phot. Reichart)

őket, vagy ragadozóknak esnek áldozatul. Ugyanis a kétségtelenül fritlégykártételt eláruló idősebb növények belsejében hiába keresünk lárvákat, pupáriumokat, ill. üres pupáriumokat.

A teljes fejlődési idő megállapítása céljából a szabadban gyűjtött fertőzött növényeket laboratóriumban neveltük tovább, melynek hőmérséklete nem tért el lényegesen a szabadföldétől. A Növényvédelmi Kutató Intézet kertjében

2. ábra. A levélkezdemények csúcsi részében aknázó fritlégy-lárvák tevékenysége következtében a levéllemezek csúcsa összetapad és hosszú ideig nem képes szétválni. A+-tel megjelölt helyen a növény fejlődése folyamán a szabadba került pupárium látható

(Foto Dr. Nagy B.)

Abb. 2. Infolge der Tätigkeit der in den apikalen Teilen der Blätter minierenden Larven der Fritfliege kleben die Blattspitzen aneinander und können lange Zeit hindurch nicht auseinandergehen. An der mit + bezeichneten Stelle ist ein während des Wachstums der Pflanze freigelegtes Puparium sichtbar

(Phot. Nagy)

május 8—10-én kelt kukoricanövénykékből június 15-én kelt ki az első imágó. A fejlődési idő tehát ebben az esetben legfeljebb 35 napra tehető.

Kárkép. A szabadföldről begyűjtött növényeken a kártétel következő fokozatait, ill. formáit állapíthattuk meg:

1. A károsodás legenyhébb fokán a megtámadott növény első 6—8 levelén kisebb-nagyobb folytonossági hiányok és torzulások láthatók különösen a levéllemezek csúcsi kétharmadában (1. ábra). A szabálytalan karéjok szélein a levéllemez szövetei forradásszerűen tömöttek és a levéllemez többi részénél világosabb színűek. A levelek csúcsán a levéllemez széle gyakran besodródott és a besodort rész belső felülete ragadós. A károsodásnak ezen a fokán a növé-

3. ábra. A fritlégy-lárvák elpusztították a fősarj tenyészcsúcsát, ennek következtében erőteljes oldalsarjak fejlődnek

(Foto Reichart G.)

Abb. 3. Der Vegetationspunkt wurde durch die Larven der Fritfliege zerstört und infolgedessen began eine kräftige Bildung von Nebensprossen

(Phot. Reichart)

nyek fejlődésük sebességét tekintve rendszerint nem mutattak lényeges eltérést az egészséges egyedekkel szemben. Nálunk 1959-ben az esetek túlnyomó többségében ilyenmérvű kártételt figyeltünk meg.

Schlumberger (1937) szerint a kártételnek ez a formája jégkárral téveszthető össze

2. A károsodás második fokozatában az előbb említett szimptómák többnyire erőteljesebben mutatkoznak, emellett két (2. ábra) vagy több — esetleg 5—6 — levél csúcsa össze van ragadva, utóbbi esetben szivarszerű képlet keletkezik. Az összeragadt levelek további fejlődésük során tövi kétharmadukban ívesen meggörbülnek, ami végeredményben az egész növény torz fejlődését eredményezi, később — a szél hatására — a levéllemezek szétszakadozásához vezet. Külföldi adatok szerint (Heinze, 1958; Pan Szun-Fej, 1958) ilyen mérvű károsodás már visszaveti a növény fejlődését, és termésveszteséget okozhat. Magunk erre vonatkozóan behatóbb mennyiségi vizsgálatokat nem végeztünk, azonban azokon a helyeken, ahol ilyen növények előfordultak, a vegetációs idő második felében már semmilyen különbséget nem lehetett megállapítani a fertőzött és az egészséges növények között. A károsodásnak ez a fokozata 1959-ben nálunk csak szórványosan fordult elő.

Heinze (1958) szerint a hormonbázisú gyomirtószerek szakszerűtlen alkalmazása a fentiekhez hasonló elváltozásokat okozhat a kukoricán.

3. A harmadik, legsúlyosabb fokozatba sorolható a kártétel abban az esetben, ha a lárváknak sikerül elérniök és elpusztítaniok a tenyészőcsúcsot. Ilyenkor a fősarj fejlődése természetesen megáll, és egy vagy több oldalsarj jelenik meg (3. ábra), melyek közül egy átveheti a fősarj szerepét. Kivételes esetben a lárvák annyira tönkretehetik a fősarj belsejét, hogy a növényke teljesen elpusztul. Ilyen erősen károsodott növényegyedek az általunk vizsgált anyagban 0,1%-nál kisebb arányban fordultak elő.

A levelek fent felsorolt különböző deformációját az idézi elő, hogy a lárvák a növény belsejében egymásra boruló levélkezdeményekben aknáznak; az így keletkezett apró sérülések később, a levél fejlődése során a szövetek szétszakadozását okozzák. Sapiro (1958b) szerint a lárvák a növényi részeken nemcsak mechanikai sérüléseket okoznak, hanem olyan váladékot is termelnek, melynek hatására a szövetek feloldódnak, elfolyósodnak. Feltehető, hogy a levelek összeragadását okozó anyag is ilyen eredetű.

A kártételt elősegítő tényezők alakulása hazánkban. Az a körülmény, hogy a fritlégy kártétele Magyarországon egészen 1959-ig elkerülte a termesztők és a növényvédelmi szakemberek figyelmét, arra enged következtetni, hogy ilyen erős károsodásra nálunk ritkán került sor, ezért önként adódik az a feltevés, hogy 1959 tavaszának időjárási viszonyai különlegesen kedvezőek voltak a kártétel kialakulása szempontjából. Az eddigiekben elmondottak szerint jelentős károsodásra akkor lehet számítani, ha az alábbi feltételek biztosítva vannak:

1. nagy egyedszámú fritlégy-populáció jelenléte a kukorica kelése idején;
2. a tojásrakásra kedvező időjárási viszonyok a kukorica fejlődésének kezdetén (enyhe meleg, nem túlságosan sok csapadék);
3. a tojásrakás utáni időszakban hűvös időjárás beköszöntése, melynek következtében a fiatal kukorica lassan fejlődik.

Ami az első feltételt illeti, erre nézve a kukoricavetéseken nem végeztünk

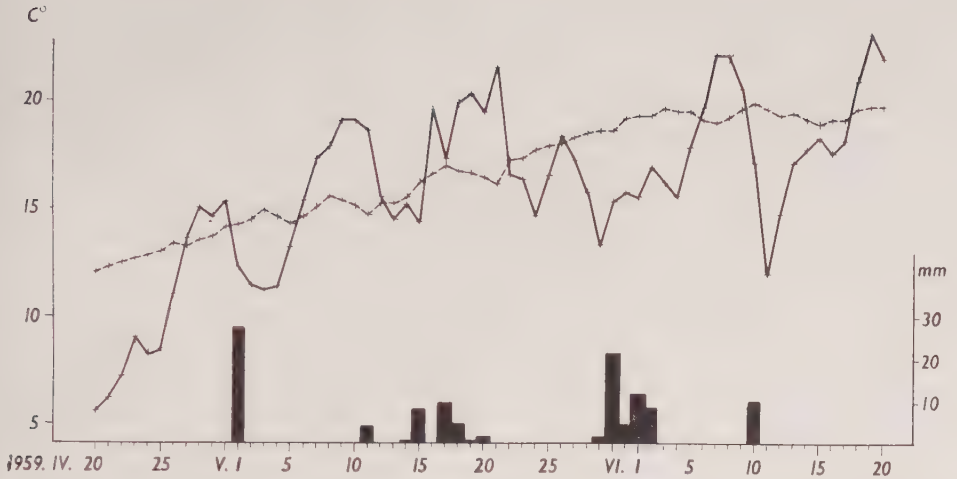
mennyiségi felvételezéseket a kelés időszakában, minthogy a kártételről csak jóval később, a kárkép szembetűnő kifejlődése után szereztünk tudomást. Mindössze dr. Szelényi Gusztáv által ebben az időszakban Budapest közelében (Nagykovácsi) rozsvetésben három ízben végzett mennyiségi felvételezései (esetenkint 150 fűhálócsapás) alapján következtethetünk arra, hogy a fritlégy ebben az időben már kellő populációsűrűséggel volt jelen az agrobiocönózisokban. Ugyanis az említett felvételezési helyen már április 28-án gyakori volt (79 db/150 hálócsapás), és egyedszáma később még jelentősen növekedett (május 6-án 125 db, május 20-án 279 db/150 hálócsapás). Fenti adatok viszonylag magasfekvésű (350 m a t. sz. f.) területre vonatkoznak, tehát feltehető, hogy a vizsgálati anyagot szolgáltató területeken a rajzás valamivel előbb indulhatott meg, és a kukorica kelésekor a kártevő már nagy egyedszámban volt jelen a kukoricatáblákon.

A korábbi években végzett megfigyelések során a legkorábban április 2-án (1953) gyűjtöttünk fritlégy-imágókat, de nagyobb számban rendszerint csak április végétől kezdve fordultak elő. A fritlégy az agrárterületek leggyakoribb rovarfajai közé tartozik, imágói viszonylag hosszú életűek (laboratóriumi tenyészetekben 50—60 napig is elélnek), és évente legalább 3—4 nemzedéke fejlődik, ezért feltételezhető, hogy a kártevő egyedszámát tekintve hazánkban minden esztendőben megvan a lehetőség arra, hogy a kukoricának a fertőzésre legkedvezőbb fejlődési szakaszában kellő egyedszámú fritlégypopuláció legyen jelen.

A második és harmadik feltétel fennforgásának elbírálására a 4. ábrán a Budapesten (Meteorológiai Intézet) mért napi középhőmérsékletnek az 50 évi (1901—1950) átlagoktól számított eltéréseit, valamint a csapadék mennyiségét tüntettük fel az 1959. április 20. és június 20. közötti időszakban.

Az általunk megvizsgált fertőzött kukorica-növények kelése május első dekádjában indult meg (pl. a Növényvédelmi Kutató Intézet kísérleti kertjében V. 7—8.-án). A grafikonról jól leolvasható, hogy a kukorica kezdeti fejlődése idején egészen V. 21-éig meleg idő uralkodott, melyet mindössze kisebb lehűlés (V. 12—15.) szakított meg. Ez az időszak a fritlégy tojásrakásának igen kedvezett, mert eléggé magas hőmérséklet mellett kisebb mennyiségű csapadék is hullott, mely biztosíthatta a tojások fejlődéséhez szükséges nagyobb páratartalmat anélkül, hogy a tojások pusztulását idézte volna elő. A fertőzés létrejöttére igen kedvező időszak után hosszú hideg periódus köszöntött be, mely egy egynapos jelentéktelen (V. 26.) és egy négynapos nagyobb (VI. 6—9.) megszakítástól eltekintve V. 22-től VI. 17-ig tartott. A hideg időjárás mellett a kukorica nagyon vontatottan fejlődött, s ezzel a károsodás kialakulásának döntő feltétele biztosítva volt.

Fentiek alapján megállapíthatjuk, hogy 1959 május—júniusában a fritlégy kártétele szempontjából különösen kedvező időjárási viszonyok uralkodtak. A napi középhőmérséklet sokévi átlagértékeinek alakulása azonban már önmagában arra mutat, hogy hazánkban csak kivételes esetekben lehet a május első fele melegebb, mint a második fele. Éppen ezért feltehető, hogy a fritlégynek a kukoricán okozott kártétele a múltban viszonylag ritka volt, s így nem csoda, hogy elkerülte a figyelmet, vagy pedig a gazdák, ugyanúgy, mint Németországban (Heinze, 1958) időjárási ártalomnak tekintették. Valószínű az is, hogy hasonló kártételre a jövőben sem fog gyakran sor kerülni.



4. ábra. A napi középhőmérséklet és a csapadék mennyisége Budapesten (Meteorológiai Intézet) 1959. április 20. és június 20. között. Összefüggő vonal = napi középhőmérséklet; pontozott-szaggatott vonal = a napi középhőmérséklet 50 évi átlaga; fekete oszlopok = csapadék mennyisége mm-ben

Abb. 4. Tagesmitteltemperatur und Niederschlagsmenge in Budapest (Meteorologisches Institut) zwischen den 20. 4. und 20. 6. 1959. Volle Linie: Tagesmitteltemperaturen; punktierte Linie: durchschnittliche Tagesmitteltemperaturen von 50 Jahren; schwarze Säulen: Niederschlagsmengen in mm

A *kártétel gazdasági jelentőségének* mérlegeléséhez mindenekelőtt a kárkép ismertetésénél és az időjárási viszonyok alakulásával kapcsolatosan elmondottakat kell figyelembe vennünk. Ezekből kitűnik, hogy a fritlégy által okozott és megjelenési formáját tekintve első pillanatra riasztó *közvetlen* kártételnek a mi éghajlati viszonyaink között számottevő gazdasági jelentősége nincsen, és minden valószínűség szerint a jövőben sem lesz. Egy körülmény miatt azonban mégis szükséges, hogy a fritlégynek a kukoricához való kapcsolatát a jövőben is figyelemmel kísérjük. Pavlov és Kozsevnikova (1957) ugyanis a Szovjetunióban szoros összefüggést talált a kukorica fritlégyfertőzöttsége és golyvásüszög-fertőzöttsége (*Ustilago zeae* Ung.) között, amennyiben a különböző kukoricafajtákon végzett felvételezések során a fritléggyel fertőzött töveken a golyvásüszög 13—19-szer gyakoribb volt, mint a kártevő által meg nem támadott töveken. A szerzők feltételezik, hogy a lárvák a növény zsenge szöveteinek ismételt sebzésével kaput nyitnak a kórokozó számára. Pan Szun-Fej (1959) Moszkva mellett végzett szabadföldi mesterséges fertőzési kísérleteivel kimutatta, hogy ott a fritlégy döntő szerepet játszik a golyvásüszög-fertőzés létrejöttében. Megállapította továbbá, hogy a klamidospórák a növény nedvében lényegesen gyorsabban csíráznak mint a vízben, ezért feltételezi, hogy a fritlégy-lárvák által okozott sebzések hatására kiválasztott növényi nedv a fertőzést elősegítő feltételek egyike. Amennyiben a kártevő és a kórokozó közötti szoros kapcsolatot a mi viszonyaink között is ki lehet mutatni, akkor a fritlégy-fertőzés gazdasági jelentősége természetesen más elbírálás alá esik.

A Szovjetunióban nemcsak a kukorica csíranövényein, hanem a címereken, sőt a fiatal csöveken is megfigyelték a fritlégy kártételét (Sapiro és Batügin, 1957). Ha ezek a károsodások közvetlenül nem is számottevőek, a golyvásüszög-fertőzés szempontjából rendkívüli jelentőségük lehet.

Ami a *védekezés* kérdését illeti nyilvánvaló, hogy mindazok az agrotechnikai rendszabályok, melyek a kukorica gyors és erőteljes kezdeti fejlődését elősegítik, alkalmasak arra, hogy velük a fritlégy közvetlen kártételét megakadályozzuk, mert így a növények „öntisztulása" és normális továbbfejlődése, bármilyen erős fertőzöttség esetében is, biztosítva van. A vegyszeres védekezési módszerek a közvetlen kártétel megakadályozására nálunk nem jönnek tekintetbe, mert — mint fentebb említettük — a kártétel nem számottevő, tehát a vegyszerek alkalmazása nem lenne gazdaságos. Külön nehézséget jelent ebből a szempontból még az is, hogy a védekezést a tojásrakás idején kellene végrehajtani abban az esetben, ha előre meg tudnók állapítani, vajon kedvezőtlen lesz-e az időjárás a kukorica további fejlődése során. Erre jelenleg semmilyen lehetőségünk nincsen, márpedig megbízható meterológiai előrejelzés nélkül a vegyszeres kezelés az esetek túlnyomó többségében teljesen felesleges kiadást jelentene.

Az inszekticidek alkalmazásának kérdését azonban egészen másképp kell elbírálnunk abban az esetben, ha a további vizsgálatok nálunk is szoros összefüggést találnának a fritlégy és a golyvásüszög fellépése között, mert ilyen körülmények között a fritlégy-fertőzés megelőzésének már számottevő gazdasági jelentősége lehet. Az erre alkalmas és kukoricán is kipróbált vegyszeres védekezési módokra vonatkozóan csak kevés irodalmi adat áll rendelkezésünkre. Beljaev (1958) a „Paraklor" készítménnyel (2% HCH-t és 2% paradiklórbenzolt tartalmazó foszforitlisztes porozószer) ért el jó eredményeket 25—30 kg/ha adagolás mellett. Kalasnikov és Sapiro (1958) összefoglaló munkájában a 10—12%-os HCH-, valamint a klorindán- és a dieldrinporozószereket tartja a leghatásosabbnak. A DDT-porozószert lényegesen kevésbé alkalmasnak találták. Chao Chien-ming (1959) szerint a HCH-s porozás csak akkor eredményes, ha azt a növény 1—4 leveles stádiumában hajtják végre és — különösen esős időben — többször megismétlik. Minthogy a kikelő lárváknak a porozószerrel való érintkezése nincsen feltétlenül biztosítva (rövid úton behatolhatnak a növénybe), az idézett szerző alkalmasabbnak tartja erre a célra a felszívódó inszekticideket. Pan Szun-Fej (1959) igen jó eredményt ért el 12%-os HCH-porozószerrel két ízben (a csírák megjelenésekor és a háromleveles fejlődési stádiumban) végzett porozással 20 kg ha adagolás mellett.

A fritlégy elleni vegyszeres védekezésnek a kukoricán való bevezetését nálunk — még abban az esetben is, ha a golyvásüszöggel való szoros kapcsolata beigazolódnék — természetesen igen részletes biológiai, toxikológiai és ökonómiai kutatásoknak kell megelőzniök.

ÖSSZEFOGLALÁS

Magyarországon a fritlégynek a kukoricán okozott szembetűnő kártételét először 1959 tavaszán figyeltük meg. A károsodás, bár szembetűnő volt, az esetek túlnyomó többségében csak a levelek kisebb-nagyobb elalaktalanodására és a levéllemezeken folytonossági hiányok keletkezésére szorítkozott, amit a növények később kihevertek, úgyhogy végeredményben észrevehető termésveszteség nem volt. A tenyészőcsúcs elpusztulásából származó súlyosabb kártétel csak igen szórványosan, egyes növényegyedeken fordult elő. A károsodás létrejöttét az tette lehetővé, hogy a kukorica kelésekor és fejlődésének első fázisában a fritlégy tojásrakására kedvező időjárás uralkodott (a sokévi átlagnál lényegesen melegebb idő kevesebb csapadékkal), míg a közvetlenül azután beköszöntő hosszú hideg időszakban a kukorica igen lassan fejlődött.

A fertőzött kukoricatövekből kinevelt fritlégy-imágókkal végzett laboratóriumi nevelési kísérletek és a szabadföldön begyűjtött fertőzött növények vizsgálata a tojásrakás helyének, az aknázás módjának, valamint a teljes fejlődési idének a megállapítását célozták.

IRODALOM

1. *Becker, Th. (1910):* Chloropidae. Eine monographische Studie. — Arch. Zool. No. 10. Vol. 1. p. 33—174.

2. *Beljaev, I. M. (1958):* Merkuran i gekszahloran dlja bor'bü sz provolocsnikami i svedszkoj muhoj na kukuruze v Moszkovszkoj oblaszti. — Zascs. Kukur. ot vred. i bolezn., Moszkva, p. 59—64.

3. *Chao Chien-ming (1959):* Oszobennoszti razvitija ovszjanoj i jacsmennoj svedszkih muh na kukuruze. — Zool. Zsurn., 38. p. 727—733.

4. *Collin, J. E. (1946):* The British genera and species of Oscinellinae. — Trans. R. Ent. Soc. London, 97. p. 117—148.

5. *Csesznokov, P. G. (1956):* Usztojcsivoszt' zernovüh kul'tur k naszekomüm. — Moszkva, 307 pp.

6. *Heinze, G. (1958):* Über das Auftreten der Fritfliege am Mais im Jahre 1958. — Dtsch. Landw. 9. p. 523—527.

7. *Iljuhin, M. A. (1958):* Povrezsdaemoszt' kukuruzü svedszkoj muhoj v Orlovszkoj oblaszti. — Zascs. Kukur. ot Vred. i Bolezn., Moszkva, p. 32—34.

8. *Jegen, G. (1932):* Dipteren, Zweiflügler in: Handbuch der Pflanzenkrankheiten. 5. Bd. Tierische Schädlinge an Nutzpflanzen. II. Teil. p. 1—82.

9. *Kalasnikov, K. E.—Sapiro, I. D. (1958):* Die effektivsten Massnahmen zur Schädlings- und Krankheitsbekämpfung im Maisbau. — IX. Int. Konf. für Quarantäne, Pflanzenkrankh. und Pflanzensch. Moskau. 16 pp.

10. *Karpova, A. I. (1956):* Nekotorüe dannüe po ékologii i vredonosznoszti svedszkij muhi. — Zool. Zsurn. 35. p. 729—740.

11. *Löhle, M. (1930):* Beobachtungen über Änderungen im Habitus an von Fritfliegen befallenen Maispflanzen. — Z. Pflkrankh. 40. p. 137—143.

12. *Narcsuk, É. P. (1956a):* O povrezsdenii vszhodov kukuruzü jacsmennoj muskoj. — Zool. Zsurn. 35. p. 311—312.

13. *Narcsuk, É. P. (1956b):* O razlicsenii licsinok i pupariev zlakovüh muh Oscinella frit L. i Oscinella pusilla Meig. (Diptera, Cholopidae). — Zool. Zsurn. 35. p. 868—873.

14. *Pan Szun-Fej (1958):* Vredonosznoszt' svedszkoj muhi v szvjazi szo szrokami szeva. — Dokl. TSzHA, Moszkva, 36. p. 296—300.

15. *Pan Szun-Fej (1959):* Svedszkaja muha i puzürcsataja golovnja na kukuruze. Zascs. Raszt. ot Vred. i. Bol., Moszkva, 4, No. 2. p. 25—26.

16. *Pavlov, I. F.—Kozsevnikova, L. M. (1957):* Rol' svedszkoj muhi v raszprosztranenii puzürcsatoj golovni. — Kukuruza, 2. No. 7. p. 44—45.

17. *Popov, K. I.—Rahimova, R. (1958):* Svedszkaja muha — vreditelj kukuruzü v Tatarszkoj ASzSzR. — Zascs. Kukur. ot Vred. i. Bolezn. Moszkva, p. 29—32.

18. *Roos, K. (1938):* Beitrag zur Frage sind Oscinella frit L. (frühere Oscinis) und O. pusilla Meig. zwei verschiedene Arten. — Mitt. Schweiz. Ent. Ges. 17. p. 404—410.

19. *Sapiro, I. D. (1958a):* Obzor vreditelej kukuruzü necsernozemnoj poloszü Evropejszkoj csaszti SzSzSzR i Szibiri za 1955 g. — Zascs. Kukur. ot Vred. i Bolezn., Moszkva, p. 3—8.

20. *Sapiro, I. D. (1958b):* Einige neue biologische Aspekte in der Biologie der Fritfliege im Zusammenhang mit dem Vorrücken der Maiskultur in nördliche Gebiete. — IX. Int. Konf. für Quarantäne, Pflanzenkrankh. und Pflanzensch., Moskau, 12 pp.

21. *Sapiro, I. D.—Batügin, N. F. (1957):* Metodicseszkie ukazanija po ucsetu povrezsdennoszti kukuruzü svedszkoj muhoj. — VIZR, Leningrad, 21 pp.

22. *Schlumberger, O. (1937):* Hilfsbuch für die Hagelabschätzung. Teil II,. Berlin pp.

23. *Szelivanova, Sz. N. (1951):* Ékologicseszkie oszobennoszti svedszkoj muhi. — Zool. Zsurn. 30. p. 540—544.

24.* *Vidgal'm, I. M. (1887):* O svedszkoj muhe.—Trudü Odesszk. Éntomol. Komisszii.

A *-gal megjelölt munkát a szerző csak hivatkozásból ismeri.

ПОВРЕЖДЕНИЕ КУКУРУЗЫ ШВЕДСКОЙ МУХОЙ (OSCINELLA FRIT L.) В 1959 Г. В ВЕНГРИИ

Д-р. ЕРМИ, ТИБОР

РЕЗЮМЕ

В Венгрии заметное повреждение кукурузы шведской мухой было обнаружено впервые весной 1959 г. Хотя и повреждение оказалось заметным, однако в преобладающем большинстве случаев оно ограничивалось более или менее значительным деформированием листьев и возникновением прорех на листовых пластинках, от

которых растения впоследствии оправились, так что в конечном итоге не получилось существенное снижение урожая. Более серьезное повреждение, обусловленное гибелем точки роста, имело место лишь спорадически, только на одиночных растениях. Наступлению повреждений способствовало то что во время появления всходов кукурузы и в первой фазе ее развития господствовала погода, благоприятная для яйцекладки шведской мухи (то-есть теплота, существенно превышающая многолетнюю среднюю температуру, с положенным количеством осадков), в то время как за последовавший непосредственно после этого продолжительный прохладный период кукуруза развивалась очень медленно.

Лабораторные опыты во выращиванию взрослых особей шведской мухи, полученных из зараженных растений кукурузы, и изучение зараженных растений, взятых в открытом грунте, были направлены на установление мест яйцекладки-способов минирования и на определение продолжительности полного периода развития.

ÜBER DIE AN MAIS DURCH DIE FRITFLIEGE (OSCINELLA FRIT L.) IN UNGARN IM JAHRE 1959 VERURSACHTEN SCHÄDEN

Dr. T. JERMY

ZUSAMMENFASSUNG

In Ungarn wurden erstmalig im Frühjahr des Jahres 1959 an Mais durch die Fritfliege hervorgerufene Schäden beobachtet. Obzwar die Schädigung auffallend war, führte sie in der Mehrzahl der Fälle bloß zur mehr oder minder starke Verunstaltung der Blätter und beschränkte sich auf einige Lückenstellen in der Blattspreite, die die Pflanzen in den Folgenden durch ihrem Wuchs kompensierten ohne in dem Ernteertrag wahrnehmbare Verluste zu erleiden. Empfindlichere Schäden infolge Zerstörung des Vegetationspunktes wurden nur sehr vereinzelt beobachtet und nur an einigen Pflanzenindividuen. Das Zustandekommen der Schädigung wurde dadurch ermöglicht, dass zur Zeit des Auflaufes und während der jüngsten Entwicklungsphase der Pflanzen eine für die Eiablage der Fritfliege günstige Witterung herrschte (wärmer und niederschlagsärmer als der vieljährige Durchschnitt) während nachfolgend durch einen längeren Zeitraum infolge kühler Witterung der Mais sich nur sehr langsam entwickeln konnte.

ON THE MODE OF ACTION OF POTENTIAL AUXIN PRECURSORS. I. THE NATURE OF THE COMPLEX PHYSIOLOGICAL EFFECTS OF SOME AMIDE DERIVATIVES OF CHLOROPHENOXY ALKANE CARBOXYLIC ACIDS

GY. JOSEPOVITS, J. SÜDI and GY. MATOLCSY

The possibility of a precursor-type mechanism of selective chemical action, demonstrated in connection with herbicides for the first time by WAIN (1955), opens up the way for a systemic research of selectivity in the action of a great number of chemicals, which is an advantage that can not be overestimated in this type of research work. The application of the precursor principle might be observed as an analogous trend in up-to date developments of cancer chemotherapy (cf. DAVIS 1959), or in the field of insecticide research (cf. RIPPER and GREENSLADE 1951).

In view of the remarkable success of the butyric-type precursors of chlorophenoxy acetic acids as selective herbicides (cf. WOODFORD et al. 1958), we have decided to undertake a systemic study with a great number of chlorophenoxy derivatives, which were expected to act as precursors of highly active auxin-type herbicides. These studies seemed to be the more promising, since there are no thorough reports in the literature concerning the species selectivity of any auxin precursor other than those of the butyrics. In a preliminary report (SÜDI et al. 1959) we have already described some results concerning the nature of the selective auxin activity of some types of 2,4—D precursors (2,4-dichlorophenoxy-ethanol, -acetaldehyde, -acetamide, -acetanilide etc.) compared to that of γ-(2,4-dichlorophenoxy)-butyric acid. In later experiments, to be reported in this paper, we have undertaken a comparative study of the activity of the analogous N-monoalkyl derivatives of the amides of four chlorophenoxy alkane carboxylic acids (2,4-dichlorophenoxyacetic acid (2,4—D), 2,4,5-trichlorophenoxyacetic acid (2,4,5—T), α-(2,4-dichlorophenoxy)-propionic acid (2,4—DP) and α-(2,4,5-trichlorophenoxy) — propionic acid (2,4,5—TP).) These derivates were chosen on the one hand because of the relative ease of their preparation, purification, and identification, which might alleviate their introduction as herbicides. Another consideration, justifying the extension of these investigations to the parallel study of identical derivatives of the above acids, is the assumption that the enzyme activities, responsible for their conversion to the roughly equieffective parent carboxylic acids, might be greatly affected by slight variations in the ring substituents and in the side chain of the parent carboxylic acid (cf. FAWCETT et al. 1959).

The search for a testing procedure, which is suitable for the demonstration of species selectivity in the herbicidal action of the above chlorophenoxy derivatives, has been one of our greatest problems. It was felt that direct herbicidal tests are to be rejected in the first phase of these studies, not only

because of the uncertain reproducibility of the results throughout the year, the need of great glasshouse surfaces, etc., but mainly on ground of the doubtful specificity of the herbicidal effect. Based on the assumption that the herbicidal effect of this type of chlorophenoxy compounds is strictly correlated with their auxin activity, it was intended to make use of the manyfold auxin-type physiological effects of the parent acids, to assess the extent to which conversion of their potential precursors took place in different species of higher plants. The method finally applied has been described earlier (Südi et al. 1960, cf. also Südi et al. 1959). It is based on the observation that the unknown logarithmic concentration of 2,4—D, 2,4—DP, 2,4,5—T, and 2,4,5—TP can be estimated with an accuracy of ±0,25 within wide ranges of concentrations (0,1 to 1000 ppm), with almost any species of higher plants, by simply comparing the morphological abnormalities in seedling development caused by the treatment of germinating seeds to those, caused by a series of known concentrations of the same auxin-type chemical.

As already stated, it has been our main purpose to determine the extent to which species differences might exist in the enzymatic precursor-to-auxin conversion of the studied compounds. As the studied precursor-type derivatives were expected to be ineffective per se, the effects of a given concentration of them were expected to be equalled by another concentration of the respective parent carboxylic acid. This assumption was found, however, to be an oversimplification of the situation.

The most important feature of the results to be described in this paper is the conclusion, that the relative effectivity of an auxin-precursor — compared to that of the parent auxin — might be different, depending on the choice of the physiological reaction, upon which the comparison is based. It is suggested, moreover, that this and further anomalies observed in our studies might not contradict a basically precursor-type mode of action of the studied substances. It is suggested, therefore, that the observed species differences in the sensitivity of higher plants to the studied chlorophenoxy derivatives might in most cases be traced back to species differences in the enzymatic conversion of precursor to auxin. It is the purpose of this first paper of a series to clearly outline the most important problems to be understood about the nature of the complex physiological functions, which an auxin precursor might play in processes regulating plant growth.

MATERIALS AND METHODS

The chemicals used in these studies are listed in Table 1. All of them have been synthetised in our laboratory. The amide derivatives were prepared by reacting the corresponding acyl chlorides with the corresponding amines. Crude preparations have been repeatedly recrystallized to constant melting points. Paper chromatograms were run with the purified substances, the impurities on which — at least the acidic ones — could have been detected in a quantity only slightly higher than 0,1 per cent. Found (and reported) melting points, calculated molecular weights, found (and calculated) Cl- and N- contents of the chromatographically pure substances are recorded in Table 1. The

abbreviations of the names of the studied compounds, listed in the second column of Table 1., will be used in the following text whithout further references.

Column 5. in Table 1. contains additional information about the physicochemical properties of the studied compounds; their approximative solubility in water. The data recorded were obtained by the procedure described in essentials by LEVAN and ÖSTERGREN (1943). Acetonic solutions of different concentrations (containing 1 to 200 mg of the compound in 5 ml acetone) were prepared, and 5 ml of these acetonic solutions were pipetted with continuous shaking into 1000 ml of distilled water. The presence or absence of a visible precipitate was noted after incubation of the beakers at 24° C for 24 hours. Values given in column 5., Table 1. represent the lowest concentration which was still found to yield a precipitate under these conditions, and the highest concentration, respectively, which yielded a clear solution. Water solubilities higher than 200 p. p. m. or lower than 1 p. p. m. were not defined more closely.

The physiological activity of the studied 28 compounds has been investigated with the same test method as described earlier (SÜDI et al. 1959, 1960). The essential features of this procedure are the following: Test compounds were dissolved in acetone at a concentration of 1% (10000 ppm), of which serial dilutions were prepared at 1000, 100, 10, 1 and 0,1 ppm. Filter paper disks were impregnated with the above acetonic solutions, allowed to dry, and then placed one by one into Petri dishes on top of two other unimpregnated paper disks. The paper was moistened with a given amount of distilled water, and then 20—20 dry seeds of the same species were placed into the dishes. Twenty species (see Tables. 2. to 5.) were used in these studies. With a few exceptions (see Table-2.) every species was treated with all the above five doses of the test substances. Germination and early development of the seedlings took place in the Petri dishes, incubated in the dark at 24,5 ± 0,5° C. Effects of the studied compounds were evaluated generally on the sixth day after the start of the experiment, with the exception of bean, sunflower, poppy, rape, and radish evaluated on the fourth day, and pepper evaluated on the ninth day.

The morphological effects on the seedlings of a given concentration of the studied compound were compared to photos and detailed descriptions of the effects of a series of doses (10000 to 0,316 ppm in acetonic solution) of 2,4—D. Equieffectivity was sought with any of the 2,4—D doses, and in case it was found to be non-existent, detailed descriptions of the observed effects were substituted. Only gross morphological effects perceivable with the naked eye were taken into consideration. The observed effects were of the following main types: decreased growth in lenght of the different parts of the seedlings, increased formation and growth of root hairs, induction of the development of more or less rudimentary lateral- and adventitious roots, and abnormal swellings of different parts of the seedlings.

Deviations in length less than 50 per cent were generally disregarded to eliminate the necessity of tiresome measurements, statistical analysis of the data etc., and to improve at the same time the reproducibility of the results, which, with these restrictions, was found to be excellent. The effects observed on the twenty seedlings germinated in the same Petri dish were, namely,

Table 1. *Some physical and chemical properties of the studied compounds. (All the propionic acid derivatives are racemic mixtures. The symbols standing in the second column of the table were used throughout the text as substitutes for the chemical names.)*

Compound	Symbol	Mol. wt.	M. p.	Water solubility*	N-content		Cl-content	
					found	calculated	found	calculated
2,4-dichlorophenoxyacetic acid	2,4-D	221	140—141°C (140—141)**	200 <				
2,4-dichlorophenoxy-acetamide	D-Am	220	154,5—155,5°C (155—156)**	60—70				
N-methyl-2,4-dichlorophenoxyacetamide	D-Me	234	108—109,5°C	200 <	6,02% 5,99%	5,98%	29,8% 29,6%	30,3%
N-ethyl-2,4-dichlorophenoxyacetamide	D-Et	248	110,5—111,5°C		5,67% 5,67%	5,63%		
N-isopropyl-2,4-dichlorophenoxy-acetamide	D-iPr	262	126°C	1—3	5,30%	5,31%		
N-butyl-2,4-dichlorophenoxyacetamide	D-Bu	276	80—81,5°C	20—30	4,94% 5,00%	5,07%	25,2% 25,6%	25,7%
N-benzyl-2,4-dichlorophenoxyacetamide	D-Bz	310	122,5—123,5°C		4,45% 4,31%	4,51%	23,5% 23,9%	22,9%
α-(2,4-dichlorophenoxy)-propionic acid	2,4-DP	235	113,5—115,5°C (117—118)**	200 <				
α-(2,4-dichlorophenoxy)-propionamide .	DP-Am	234	84—86°C (81—82)****		5,96% 6,09%	5,98%		
N-methyl-α-(2,4-dichloro-phenoxy)--propionamide	DP-Me	248	123—124°C		5,51% 5,66%	5,64%	28,8% 28,5%	28,6%
N-ethyl-α-(2,4-dichlorophenoxy)--propionamide	DP-Et	262	109—110°C	80—100	5,44% 5,50%	5,34%	26,0% 26,5%	27,1%

N-i.propyl-α-(2,4-dichlorophenoxy)-propionamide	DP-iPr	276	122—122,5°C	20—30	5,15% 5,18%	5,07%	26,4% 26,1%	25,7%
N-butyl-α-(2,4-dichlorophenoxy)-propionamide	DP-Bu	290	92—94°C		4,83% 4,81%	4,82%	23,6% 24,5%	24,5%
N-benzyl-α-(2,4-dichlorophenoxy)-propionamide	DP-Bz	324	123,5—124,5°C	1—3	4,51% 4,43%	4,32%	22,3% 22,3%	21,9%
2,4,5-trichlorophenoxyacetic acid	2,4,5-T	255,5	154—156,5°C (158—159)***	200<				
2,4,5-trichlorophenoxy-acetamide	T-Am	254,5	172,5—174,5°C (174,5—175,5)**	10—20	5,47% 5,36%	5,50%		
N-methyl-2,4,5-trichlorophenoxy-acetamide	T-Me	268,5	125—126°C		5,24% 5,17%	5,21%	40,1% 40,0%	39,7%
N-ethyl-2,4,5-trichlorophenoxy-acetamide	T-Et	282,5	116—117°C	30—40	5,10% 4,99%	4,95%	37,8% 37,3%	37,7%
N-i.propyl-2,4,5-trichlorophenoxy-acetamide	T-iPr	296,5	123,5—125,5°C	5—10	4,82% 4,76%	4,72%	34,6% 34,8%	35,8%
N-butyl-2,4,5-trichlorophenoxy-acetamide	T-Bu	310,5	77,5—78,5°C	5—10	4,55% 4,61%	4,50%	34,2% 34,6%	34,3%
N-benzyl-2,4,5-trichlorophenoxy-acetamide	T-Bz	344,5	132—133,5°C	1—3	4,11%	4,06%	31,6% 32,2%	30,9%

Table 1. continued

Compound	Symbol	Mol. wt.	M. p.	Water solubility	N-content		Cl-content	
					found	calculated	found	calculated
α-(2,4,5-trichlorophenoxy)-propionic acid	2,4,5-TP	269,5	177,5—180°C (179—181)**	200 <				
α-(2,4,5-trichlorophenoxy)-propionamide	TP-Am	268,5	162,5—164,5°C	20—30	5,31% 5,31%	5,21%	38,8% 39,0%	39,6%
N-methyl-α-(2,4,5-trichlorophenoxy)-propionamide	TP-Me	282,5	179,0—181°C		5,14% 5,07%	4,95%	37,8% 39,1%	37,7%
N-ethyl-α-(2,4,5-trichlorophenoxy)-propionamide	TP-Et	296,5	151—152°C	10—20	4,98%	4,72%	36,2% 36,8%	35,9%
N-i.propyl-α-(2,4,5-trichlorophenoxy)-propionamide	TP-iPr	310,5	153,5—155°C	1—3	4,57% 4,59%	4,51%	34,7% 34,4%	34,3%
N-butyl-α-(2,4,5-trichlorophenoxy)-propionamide	TP-Bu	324,5	118,5—120,5°C	1—3	4,28% 4,36%	4,31%	32,8% 32,3%	32,8%
N-benzyl-α-(2,4,5-trichlorophenoxy)-propionamide	TP-Bz	358,5	147—149°C	1 >	4,16% 4,01%	3,91%	29,2% 29,4%	29,7%

* p. p. m. at 24° C.
** N. N. Melnikov, Yu. A. Baskakov, K. S. Bokarev: Khimiya gerbicidov i stimulyatorov rosta rastenii. Moscow, 1954.
*** J. M. F. Leaper, J. R. Bishop: Botan. Gaz. 112, 250 (1951).
**** C. M. Hill. et al.: J. Am. Chem. Soc. 73, 1660 (1951).

constant to such an extent, that a differentiation between the effects of doses differring in less than a half of an order of magnitude was possible. Results of at least two closely aggreeing separate experiments are recorded in the tables; the number of parallels has been as much as eight in some of the most problematic cases. Disagreements between the results of parallel experiments were exceptional, and could be easily traced back to experimental errors (contamination of the dishes, errors in preparing the acetonic solutions etc.).

Before discussing in detail the way that was chosen to present the results of our observations in experiments of the described type, some remarks are to be made about the term dose as used thoroughout this paper. The limited water solubility of the studied amide derivatives (cf. Table 1) excluded the possibility of studying the effect of their aqueous solutions in the wide range of concentrations required for our investigations. It was found, moreover, that the effects of an adequately high dose of a substance, deposited on the filter paper on which germination took place, might significantly exceed that of the saturated solution of the same substance. It was decided, therefore, to study the effects of these substances applied as described above regardless of their differing water solubilities. The described decreasing series of tenfold doses will be referred to in the following text as doses 1, 2, 3, 4, and 5, respectively. These latter symbols, used to denote the applied doses, may be regarded as the negative logarithms of the dose per Petri dish. The comparison of the effectivity of the substances studied was not made on an equimolar base, but differences in the molecular weights of the studied compounds (see Table 1.) seem to be negligible in comparison to the sensitivity of the test objects.

RESULTS AND DISCUSSION

1. General considerations

As stated above, the morphological effects of 28 substances have been studied in five doses, in comparison to those of 2,4—D, with seedlings of 20 species of higher plants. The complete set of our observations could have been recorded only on 560 photos, like those illustrating our preliminary publication (Südi et al. 1959, Figs. 1 to 14.); on each of which the effects of five doses of a substance on one of the species would be demonstrated. These pictures should be, moreover, supplemented by a lengthy text, in which similarities and dissimilarities between the effects of the compounds studied should be described.

It was tried, however, to publish the results in a much more condensed form (see Tables 2. to 5.). Table 2. contains the results of the comparisons of the effects of all the five doses of the studied substances to those of a concentration series of 2,4—D. To this purpose the effects of 2,4—D have been exactly established with every species not only in the series of tenfold doses (doses 1 to 5), but also in intermediate doses, differing from the former in a half of an order of magnitude (doses 5,5; 4,5; 3,5; 2,5 and 1,5). Equieffectivity with one of the doses of 2,4—D was sought to be present in case of treatments with the given five doses of

Table 2.

A comparison to 2,4-D of the effectivity in doses 5 to 1 of the studied compounds. (Symbols denoting the studied compounds are the same as those used in Table 1.) The compounds were generally studied in five doses, with twenty species of higher plants. Equieffective doses of 2,4-D are recorded, with the exceptions of C = control (no effect observed) and ng = total inhibition of germination. („C" and „ng" ranges of doses of 2,4-D are indicated in brackets below the names of the species.) Letters in the fat-faced type denote complete agreement in the observed effects with the indicated dose of 2,4-D, letters in the normal type denote possible differences in a qualitative sense; and finally those in brackets stand for effects which certainly can not be reproduced by any dose of 2,4-D (the quantitative evaluation of the latter is explained in text.)

		2,4-D					2,4-DP					2,4,5-T					2,4,5-TP				
		5	4	3	2	1	5	4	3	2	1	5	4	3	2	1	5	4	3	2	1
Barley	Ac	**C**	**4**	**3**	**2**	**1**	**C**	(C≻)	(3,5≻)	(2,5≻)	**1**	**C**	**4**	**3**	**2**	**1**	C	4≺	(3≺)	(2≺)	**1**
	Am	C	4≺	3≻	**1**≺	**1**≺	**C**	**C**	(4≺)	(3≺)		**C**	**4**	**3**	**2**	**2**	**C**	**C**	(4≺)	(3≺)	(3≺)
(C: 4≻,	Me	**C**	**C**	(C)	(2≻)	**1**≻	**C**	**C**	(4≺)	(3≺)	(1)	**C**	**C**	(C≻)	(2≻)	(1≺)	**C**	**C**	3,5	(2,5)	(2,5)
ng: 1≻)	Et	**C**	**C**	(4≺)	(2≻)	(1,5)	**C**	**C**	**C**	(4≻)	(3≻)	**C**	**C**	(C≻)	(2≻)	(1,5≺)	**C**	**C**	C	(3,5)	(3)
	i Pr	**C**	**C**	4	(2,5)	(2,5)	**C**	**C**	**C**	(C≻)	(C≻)	**C**	**C**	**4**	**3,5**≻	**3,5**≻	**C**	**C**	**C**	(4≻)	(4≻)
	Bu	**C**	**C**	C	(3,5)	(3,5)	**C**	**C**	**C**	(C≻)	(C≻)	**C**	**C**	**C**	(4≻)	(3,5)	**C**	**C**	**C**	(C≻)	(C≻)
	Bz	**C**	**C**	**C**	**4**	**3,5**			**C**	**C**	(C≻)			**C**	**4**≻	(3≻)			**C**	**C**	(4)
oat	Ac	**C**	**4**	**3**	**2**	**1**	**C**	**4**	**3**	**2**	**1**	**C**	**4**	**3**	**2**	**1**	**C**	**4**≻	**3**≻	**2**≻	**1**≻
	Am	**C**	4	**3**≻	(1,5)	(1,5)	**C**	**C**	**3,5**	**2,5**		**C**	4	**3**≻	(1,5)	(1,5)	**C**	**C**	**3,5**≺	**2,5**≺	**2,5**≺
(C: 4,5≺,	Me	**C**	**C**	**4**	(2,5)	(1,5)	**C**	**C**	(C)	(3≻)	(2≻)	**C**	**C**	**C**	(3)	(2≻)	**C**	**C**	3,5	2,5	2,5
ng: 1≻)	Et	**C**	**C**	C	(3≻)	(2≻)	**C**	**C**	**C**	**3,5**	**3,5**	**C**	**C**	4	(2,5≻)	(2,5≻)	**C**	**C**	4	3≻	2≻
	i Pr	**C**	**C**	C	3	3	**C**	**C**	**C**	**3,5**≻	**3**	**C**	**C**	**4**	**3,5**≻	**3,5**≻	**C**	**C**	**C**	**3,5**≻	**2,5**≻
	Bu	**C**	**C**	4≺	3≻	2≺	**C**	**C**	**C**	C	3,5	**C**	**C**	4≺	**3**≺	**3**≻	**C**	**C**	**C**	**C**	**3,5**
	Bz	**C**	**C**	**C**	4≺	4≻			**C**	**C**	**4**			**C**	**4**≻	**3**≻			**C**	**C**	**3,5**
rice	Ac	**5**	**4**	**3**	**2**	ng	5	4	3	**2**	ng	5	4	**3**	**2**	ng	5	4	**3**	**2**	ng
	Am	**5**	**4**	**3**≻	(1,≻)	(1,5≻)	**C**	**4**	(3)	ng		**5**	**4**	**3**	(1,5≻)	(1,5≻)	5	4	(3)	**2**	**2**
(C: 5,5≺,	Me	(4)	(3)	**2,5**	**1,5**	ng	**C**	**C**	4,5≻	3,5≻	2,5≻	**C**	**C**	(2,5)	(1,5≻)	(1,5≻)	**C**	**C**	**5**	**4**	**3**
ng: 1≻)	Et	**C**	**C**	(3,5≺)	(2,5≺)	1,5≺	**C**	**C**	**4,5**	**3,5**	2,5≺	**C**	**C**	(4,5≻)	(2,5)	(2,5)	**C**	**C**	C	**4,5**≻	**3,5**≻
	i Pr	**C**	**C**	(4,5≻)	(3≻)	(3≻)	**C**	**C**	5	4	3	**C**	**C**	**C**	4≺	4≺	**C**	**C**	5≻	**4**≻	**3**≻
	Bu	**C**	**C**	(4)	(2,5≻)	(2,5≻)	**C**	**C**	**C**	5≻	4≻	**C**	**C**	**C**	(3≻)	(2,5≺)	**C**	**C**	**C**	5	4≺
	Bz	**C**	**C**	(4≻)	(3≻)	(2≻)			**C**	5≻	5≻			C	(3,5≺)	(2,5≺)			**C**	C	4
onion	Ac	**5**	**4**	**3**	**2**	**1**	**5**	**4**	**3**	**2**	**1**	5≺	4≺	3≺	2≺	**1**	**5,5**	**4,5**	**3,5**	**2,5**	**1,5**
	Am	**5**	**4**	**3**	1,5	1,5	**C**	**4,5**	**3,5**	2		5≺	4≺	3≺	2≺	2≺	**C**	**4,5**≺	**3,5**≺	**2,5**≺	**2,5**≺
(C: 5,5≺,	Me	**C**	**5**	**4**	2,5	1	**C**	5≺	4≺	3≺	2≺	**C**	**C**	**4,5**	**3,5**	**3**	**C**	**C**	**5,5**≻	**4,5**≻	**4**
ng: 1≻)	Et	**C**	**5**	**4**	**3**	**3**	**C**	**C**	5	4	3	**C**	5,5	4,5	**3,5**	**3,5**	**C**	**C**	**5**	**4**	**3,5**
	i Pr	**C**	**C**	4,5≻	**3**≺	**3**≺	**C**	**C**	4,5	3,5	3	**C**	**C**	5≺	**4**≺	**4**≺	**C**	5,5	4,5	3,5	**3,5**≻
	Bu	**C**	5,5≻	4,5≻	3,5≻	3,5≻	**C**	**C**	5≺	4≺	4≻	**C**	**C**	**5**	**4**	**3,5**	**C**	**C**	C	4,5	4≺
	Bz	**C**	**C**	**4,5**≺	**4**≻	**3,5**			C	5	4,5			**5**	**4**	**3**			**C**	5≺	4≺

Table 2, continued

Table 2. continued

		2,4-D					2,4-DP					2,4,5-T					2 4,5-TP				
		5	4	3	2	1	5	4	3	2	1	5	4	3	2	1	5	4	3	2	1
pepper	Ac	5	**4**	**3**	**2**	ng	C	(4,5)	(3,5)	**2,5**	ng	**C**	(4≤)	3≤	**2**≤	ng	C	(4,5)	(3,5)	**2,5**	ng
	Am	**4,5**	3	ng	ng	ng	C	(4,5)	(3,5)	**1,5**≥		**C**	(4≤)	3≥	ng	ng	**C**	(4,5)	(3,5)	**2**	**2**
(C: 5,5≤,	Me	**C**	4,5	3,5	ng	ng	**C**	**C**	(4,5)	(3)	ng	**C**	**C**	(4)	(2,5)	(2)	**C**	**C**	**C**	(4,5)	(3,5)
ng: 1≥)	Et	**C**	**4,5**	3,5	ng	ng	**C**	C	(4,5)	(3,5)	(3)	**C**	**C**	(4,5)	(2,5)	(2,5)	**C**	**C**	**C**	(4,5)	(3,5)
	i Pr	C	C	**4,5**≥	**3,5**	(3,5≥)	**C**	**C**	**C**	(4)	(3,5)	**C**	**C**	**C**	(4,5≥)	(4,5≥)	**C**	**C**	**C**	(4,5)	(3,5)
	Bu	C	4,5	3,5	2,5	2,5	**C**	**C**	(4,5)	(3,5)	(3,5)	**C**	**C**	(4,5)	(3,5)	3	**C**	**C**	**C**	**C**	(4,5≥)
	Bz			**4,5**≥	**4**≥	**3,5**≥			**C**	(4,5)	(4≤)			**C**	(4)	**3**			**C**	**C**	(4,5≥)
tomato	Ac	**C**	**4**	**3**	**2**	ng	**C**	**4**	3	2	ng	**C**	**C**	**3,5**≥	**2,5**≥	ng	**C**	**C**	(3,5≥)	(2,5≥)	ng
	Am	C	**4**≥	**3**≥	ng	ng	**C**	**4**	**3**	(2≥)		**C**	(3,5≤)	2,5	ng	ng	**C**	(3,5)	(2,5)	**2**	**2**
(C: 5≤,	Me	**C**	C	3,5	(2,5)	ng	**C**	**C**	C	(3,5)	(2)	**C**	**C**	(3,5≤)	(2,5≤)	(2,5≥)	**C**	**C**	**C**	(3,5)	(3≥)
ng: 1,5≥)	Et	**C**	C	**3**	(2)	(2)	**C**	**C**	C	3,5≤	3≥	**C**	**C**	(3,5≤)	(2,5≤)	(2,5)	**C**	**C**	**C**	C	3≤
	iPr	**C**	**C**	**4,5**≥	(3,5≥)	(3,5≥)	**C**	**C**	**4,5**≤	**3,5**≤	**3,5**≥	**C**	**C**	**C**	(4≥)	(4≥)	**C**	**C**	**C**	C	3≤
	Bu	**C**	**C**	(3,5≤)	**2,5**≤	**2,5**≤	**C**	**C**	4,5	3,5	3	**C**	**C**	**C**	(3,5≥)	3≥	**C**	**C**	**C**	**C**	C
	Bz	**C**	**C**	(3,5)	(3)	**2,5**			**C**	**C**	**4**			**C**	**C**	**3**			**C**	**C**	**C**
rape	Ac	**5**	**4**	**3**	**2**	**1**	**5**	**4**	**3**	**2**	**1**	**C**	(4)	**3**	**2**	**1**	**5**	**4**	**3**	**2**	**1**
	Am	**5**	4	**3**	1,5	1,5	**C**	C	5	**2,5**		**C**	(4,5)	**3,5**	**2,5**	**2,5**	**C**	**C**	(4,5)	(3,5)	(3,5)
(C: 5,5≤,	Me	**C**	C	4,5	3≤	2	**C**	C	4,5	3≤	2	**C**	**C**	**C**	(4)	(3)	**C**	**C**	**C**	C	4,5
ng: 1>)	Et	**C**	C	**4,5**	**3,5**	**3,5**	**C**	**C**	**4,5**	**3,5**	**2,5**	**C**	**C**	C	(4)	(4)	**C**	**C**	**C**	**4,5**	**3,5**
	i Pr	**C**	**C**	C	4,5	4,5	**C**	C	**4,5**≤	**3,5**≤	**2,5**≤	**C**	**C**	**C**	(4,5≤)	(4,5≥)	**C**	**C**	**4,5**≤	**3,5**≤	**2,5**≤
	Bu	**C**	**C**	**C**	4,5	4,5	**C**	**C**	**4,5**≤	4,5	3,5	**C**	**C**	**C**	(4,5≥)	3,5≥	**C**	**C**	**C**	(4,5≤)	**3,5**≤
	Bz	**C**	**C**	**C**	**4,5**	**4**≥			**C**	4,5≤	3,5≤			**C**	(4≤)	3≤			**C**	**5**≤	**4**≤
radish	Ac	**5**	**4**	**3**	**2**	**1**	**5**	**4**	**3**	**2**	**1**	(5)	(4)	**3**	**2**	**1**	**5**	**4**	**3**	**2**	**1**
	Am	**5**	4	**3**	1,5	1,5	**C**	C	**4,5**	**2,5**		**C**	(4,5)	**3,5**	**2,5**	**2,5**	**C**	**C**	(4,5)	(3,5)	(3,5)
(C: 5,5≤,	Me	**C**	C	4,5	3≤	2	**C**	C	4,5	3≤	2	**C**	**C**	(5≥)	(4≥)	(3≥)	**C**	**C**	**C**	C	4,5
ng: 1>)	Et	**C**	**C**	4,5	3,5	3	**C**	**C**	4,5	3,5	2,5	**C**	**C**	(5)	(4)	(4)	**C**	**C**	C	**4**≤	**3**≤
	i Pr	**C**	**C**	C	4,5	4,5	**C**	**C**	**4,5**≤	**3,5**≤	**3**≤	**C**	**C**	**C**	(4,5≤)	(4≤)	**C**	**C**	5	4	3
	Bu	**C**	**C**	**C**	4,5≥	4,5≥	**C**	**C**	5≤	4≤	3≤	**C**	**C**	(5)	(4)	**3**	**C**	**C**	**C**	**5**≤	**4**≤
	Bz	**C**	**C**	**C**	**4,5**	**4**≥			**C**	**4,5**≤	**3,5**≤			(5)	(4)	**3**			**C**	5	**4**

Table 2. continued

		2,4-D					2,4-DP					2,4,5-T					2,4,5-TP				
		5	4	3	2	1	5	4	3	2	1	5	4	3	2	1	5	4	3	2	1
sunflower ...	Ac	**5**	**4**	**3**	**2**	**1**	C	**4,5**	**3,5**	**2,5**	**1,5**	**C**	(4)	3	**2**	**1**	C	4,5	3,5	**2,5**	**1,5**
	Am	**5**	**4**	**3**	**2**	**2**	**C**	C	**4**	3		C	(4)	3	**2**	**2**	**C**	C	(4)	(3)	(3)
(C: 5,5 ⩽,	Me	**C**	C	4,5	**3,5**	**2,5**	**C**	**C**	**C**	(4,5)	(3,5)	**C**	**C**	**C**	(3,5)	(3 ⩾)	**C**	**C**	**C**	5 ⩽	4 ⩽
ng: 1 ⩾)	Et	**C**	C	4,5	3,5	3	**C**	**C**	**C**	4,5	**3,5**	**C**	**C**	(4,5)	(3,5)	(3,5)	**C**	**C**	**C**	C	4,5
	i Pr	**C**	**C**	5	4	4	**C**	**C**	**C**	**4,5**	**3,5**	**C**	**C**	**C**	(4 ⩽)	(4 ⩽)	**C**	**C**	**C**	(4 ⩽)	(3 ⩽)
	Bu	**C**	**C**	5	(4)	4	**C**	**C**	**C**	**C**	4,5	**C**	**C**	**C**	(4)	(3)	**C**	**C**	**C**	**C**	4,5
	Bz	**C**	**C**	5	4,5	**4**			**C**	**C**	5			**C**	(4)	(3)			**C**	**C**	5
lettuce	Ac	**5**	**4**	**3**	ng	ng	**5**	**4**	**3**	ng	ng	**5**	**4**	**3**	ng	ng	**5**	**4**	**3**	ng	ng
	Am	**5**	**4**	ng	ng	ng	**C**	**C**	(5)	ng	ng	**5**	**4**	ng	ng	ng	**C**	**C**	**5**	**4**	4
(C: 5,5 ⩽,	Me	**C**	C	4,5 ⩾	ng	ng	**C**	**C**	5	(4)	ng	**C**	**C**	(4,5)	(3,5)	ng	**C**	**C**	**C**	**C**	5
ng: 2,5 ⩾)	Et	**C**	C	**4,5**	**3,5**	ng	**C**	**C**	5	4	3	**C**	**C**	(4,5)	(3,5)	(3,5)	**C**	**C**	**C**	**5**	**4**
	i Pr	**C**	**C**	(4,5)	(3,5)	(3,5)	**C**	**C**	**C**	4,5	3,5	**C**	**C**	(4,5 ⩽)	(3,5 ⩽)	(3,5 ⩽)	**C**	**C**	**5** ⩽	**4** ⩽	**3** ⩽
	Bu	C	**C**	**4,5**	**3,5**	**3,5**	**C**	**C**	**C**	**C**	4,5 ⩾	**C**	**C**	(5)	(4)	**3**	**C**	**C**	**C**	C	**4,5**
	Bz	**C**	**C**	**5**	**4,5**	**4**			**C**	**C**	5			**5**	**4**	**3**			**C**	**C**	5
cucumber ...	Ac	**5**	**4**	**3**	**2**	**1**	5	4	3	2	1	**5**	**4**	**3**	**2**	**1**	5	4	3	2	1
	Am	**5**	**4**	**3**	2	1,5 ⩽	C	(5 ⩾)	(4 ⩾)	(3 ⩾)		5	4	3	2	2	**C**	(5 ⩾)	(4 ⩾)	(3 ⩾)	(3 ⩾)
(C: 5,5 ⩽,	Me	**C**	5,5	4,5	(3,5)	(1 ⩽)	**C**	**C**	(5)	(4)	(1,5 ⩽)	**C**	**C**	(5)	(3 ⩽)	(3 ⩾)	**C**	**C**	**C**	(5 ⩽)	(4,5)
ng: 1 ⩾)	Et	**C**	**C**	**5** ⩽	(4)	(3 ⩾)	**C**	C	(5)	(4)	(2,5)	**C**	C	(5)	(3 ⩾)	(3 ⩾)	**C**	**C**	**C**	(5 ⩾)	(3)
	i Pr	**C**	**C**	5 ⩽	(4 ⩽)	(4 ⩽)	**C**	**C**	5 ⩽	(4 ⩽)	3 ⩽	**C**	(5,5)	(4,5)	(3 ⩾)	(3 ⩾)	**C**	**C**	5	(4)	(2,5)
	Bu	**C**	**C**	**C**	(5)	(4)	**C**	**C**	5,5 ⩾	4,5 ⩾	(3,5 ⩾)	**C**	**C**	(5)	(4)	(3,5)	**C**	**C**	**C**	5,5 ⩾	4,5 ⩾
	Bz	**C**	**C**	C	(5,5 ⩽)	(5 ⩾)			C	(5 ⩾)	(4,5 ⩾)			**C**	5 ⩽	(3)			**C**	5,5	4,5
sugar beet ...	Ac	**5**	**4**	**3**	**2**	**1**	**5**	**4**	**3**	**2**	1	**5**	**4**	**3**	**2**	**1** ⩽	5	4	3	**2**	**1**
	Am	**5**	**4**	3	2	2	**5**	**4**	**3**	**2** ⩽		**5**	**4**	**3**	**2**	**2**	5	4	**3**	**2,5**	**2,5**
(C: 5,5 ⩽,	Me	C	4,5	**3,5**	(2,5)	(2)	**C**	**C**	4,5	(3,5)	(2,5)	**C**	5	**4**	**3**	**3**	**C**	C	**4,5**	**3,5**	**3,5** ⩾
ng: 1 ⩾)	Et	5 ⩽	4 ⩽	3 ⩽	2,5 ⩾	2,5 ⩾	**C**	**5**	**4**	3	2	**C**	**5**	**4**	**3**	**3**	**C**	**C**	**4,5**	**3,5**	**3** ⩽
	i Pr	C	**4,5** ⩽	**3,5** ⩽	**2,5** ⩽	**2,5** ⩽	**C**	**5** ⩽	**4** ⩽	**3** ⩽	3 ⩾	**C**	**C**	**4,5**	**3,5**	**3,5**	C	**5**	**4**	**3**	**2** ⩽
	Bu	C	**4,5**	**3,5**	**2,5** ⩽	**2,5** ⩽	**C**	**C**	**5**	**4**	3	**C**	5 ⩽	**4** ⩽	**3** ⩽	**3** ⩾	**C**	**C**	**C**	**4,5** ⩾	**3,5** ⩾
	Bz	**C**	**5**	**4**	**3,5**	**3,5** ⩾			**C**	5	4,5			**4,5**	**3,5**	**2,5**			**C**	4,5	3,5

Table 2. continued

		2,4-D					2,4-DP					2,4,5-T					2,4,5-TP				
		5	4	3	2	1	5	4	3	2	1	5	4	3	2	1	5	4	3	2	1
flax	Ac	**5**	**4**	**3**	**2**	ng	**5**	4	**3**	**2**	ng	5	4	**3**	**2**	ng	**5**	**4**	**3**	**2**	ng
	Am	**5**	**4**	**3**	**2**	2	**C**	5⩾	4⩾	3⩾		**5**	**4**	**(3)**	2	2	**5**	**4**	**(3)**	**2**⩽	**2**⩽
(C: 5,5⩽,	Me	**C**	5⩾	**4**⩾	**(3)**	2	**C**	C	4,5	3,5	(2,5)	**C**	**5**	**4**	**(3)**	2,5	C	**5**⩽	4⩽	**3**<	**(3)**
ng: 1,5⩾)	Et	**C**	**5**	**4**	**(3)**	**(3)**	**C**	5⩽	4⩽	**(3**⩽**)**	(2,5⩽)	**C**	**5**	**4**	**(3)**	**(3)**	**C**	**5**⩽	**4**⩽	**(3**⩽**)**	**(3)**
	i Pr	**C**	**5**⩽	**4**⩽	**(3**⩽**)**	**(3)**	**C**	**C**	5	4	3⩽	**C**	C	**5**⩾	**4**⩾	**4**⩾	**C**	**5**⩽	**4**⩽	**3**⩽	**(3)**
	Bu	**C**	**5**⩽	**4**⩽	**(3**⩽**)**	**(3**⩽**)**	**C**	**C**	**C**	4,5	3,5	**C**	**C**	**5**	**4**	**(3)**	**C**	**C**	5,5	4,5	3,5
	Bz	**C**	**C**	**5**⩾	**4**	**3,5**			**C**	5	4			4,5⩽	**3,5**⩽	**2,5**⩽			**C**	**4,5**⩽	**3,5**⩽
carrot	Ac	**5**	**4**	**3**	**2**	ng	5	4	3	2	ng	5	4	3	2	ng	5	4	3	2	ng
	Am	4,5	3	2⩾	ng	ng	**C**	4,5	3	ng		**5**	**4**	2,5	ng	ng	C	**4,5**⩾	**3,5**⩾	1,5	1,5
(C: 5,5⩽,	Me	**C**	**4,5**	**3,5**	1,5	ng	**C**	**C**	5	4	ng	**C**	C	4,5	2⩽	2	**C**	**C**	5⩽	4⩽	3⩽
ng: 1⩾)	Et	**C**	**4,5**	**3,5**	1,5	ng	**C**	**C**	**5**	**4**	2	**C**	**C**	(4,5)	(3,5)	(3,5)	**C**	**C**	C	4,5	4⩽
	i Pr	**C**	**4,5**	**3,5**	2	2	**C**	C	(4,5)	(3,5)	(3)	**C**	**C**	**C**	(4)	(4)	**C**	**C**	5	(4)	**3,5**
	Bu	**C**	**C**	**4,5**	**3,5**	**3,5**	**C**	**C**	**C**	5⩾	4,5⩾	**C**	**C**	C	(4)	(3,5)	**C**	**C**	**C**	C	4,5
	Bz			**5**	**4**	**3,5**			**C**	**C**	4,5⩽			5	4	**3**			**C**	**C**	4,5
sorrel	Ac	**C**	**4**	**3**	**2**	ng	**C**	**4**	**3**	**2**	ng	**C**	(4)	(3)	**2**	ng	**C**	**4**	**3**	**2**	ng
	Am	**C**	4⩾	(2<)	ng	ng	**C**	C	3,5	(2,5)		**C**	C	(3)	2	2	**C**	C	(3,5)	(2,5)	(2,5)
(C: 5⩽,	Me	**C**	**C**	4	(2,5)	ng	**C**	**C**	C	(3,5⩾)	(2,5⩾)	**C**	**C**	C	(3⩾)	(3⩾)	**C**	**C**	**C**	C	C
ng: 1⩾)	Et	**C**	**C**	(3,5)	(2)	ng	**C**	**C**	C	(3,5)	2,5	**C**	**C**	(3,5)	(2,5)	(2,5)	**C**	**C**	**C**	4⩽	**3**⩽
	i Pr	**C**	**C**	C	(3<)	(3⩽)	**C**	**C**	**C**	4	3,5	**C**	**C**	C	(3,5)	(3,5)	**C**	C	4,5	3,5	2,5
	Bu	**C**	**C**	C	(3<)	(3⩽)	**C**	**C**	**C**	4,5	**3,5**	**C**	**C**	**C**	(3⩽)	(3)	**C**	**C**	**C**	**C**	**4**
	Bz	**C**	**C**	**C**	C	(3,5)			**C**	**C**	4			**C**	(4⩽)	(3⩽)			**C**	**C**	**4**
poppy	Ac	**5**	**4**	**3**	**2**	ng	**5**	**4**	**3**	**2**	ng	**C**	(4,5⩾)	(3,5⩾)	2,5	ng	**C**	(4⩽)	**3**⩽	**2**	ng
	Am	**4**	3	2	ng	ng	C	4	2,5	ng		C	(4⩾)	2,5	ng	ng	C	(4)	**3**	**2,5**⩾	**2,5**⩾
(C: 5,5⩽,	Me	**C**	4,5	3,5	ng	ng	**C**	C	4⩽	2⩽	2⩾	**C**	C	(4)	2⩽	2⩾	**C**	**C**	C	(4)	**3**
ng: 1,5⩾)	Et	**C**	**4,5**	**3,5**	**2,5**	**2**	**C**	5	4	3	2	**C**	**C**	(4)	**3**	**3**	**C**	**C**	C	(4)	(3)
	i Pr	**C**	**C**	4,5	3,5	2,5	**C**	**C**	**4,5**	**3,5**	**2,5**	**C**	**C**	C	(4)	(4)	**C**	**C**	(4,5)	(3,5)	(2,5)
	Bu	**C**	**C**	**4,5**	**3,5**	**3,5**	**C**	**C**	**5**	**4**	**3**	**C**	**C**	**C**	(4)	3,5	**C**	**C**	**C**	(4,5⩽)	3,5⩽
	Bz	**C**	**C**	**4,5**	**4**	3,5			C	**4**<	**4**⩾			C	(4,5⩾)	(3,5⩾)			**C**	**C**	(4,5⩾)

the compounds studied. In Table 2. the equieffective doses of 2,4—D are recorded, with the exceptions of *c* (equal to control) standing for treatments that bring about no observable effects, and *ng* in case the treatment resulted in total inhibition of germination. (The inactive range of doses of 2,4—D and the range wherein 2,4—D causes total inhibition of germination are recorded in Table 2. in brackets below the names of the species [e. g. tomato (c: 5 ≥ ng: 1,5 ≥)]. Letters in the fat-faced type design complete agreement in the effects of the given treatment with those of the indicated dose of 2,4—D; when letters are in the normal type, complete agreement with any dose of 2,4—D is not beyond any doubt, but differences could have been characterized only in more detailed studies (microscopic observations, etc.), than those we could afford in this stage of our investigations. But even if the agreement in these latter cases seemed not to be the closest one in every respect, there was no doubt whatsoever, that the effects are comparable in a quantitative sense of all the possible doses of 2,4—D only to those given. Since the morphological effects of those treatments, which are designated by a value in brackets in Table 2. were even more extraordinary, and seem, moreover, to be the extreme cases of the anomalies of the former type, only the latter cases will be considered in the following discussion.

Values in brackets in Table 2. denote *complex morphological effects* of the given treatments, *which can not be reproduced* by any dose of 2,4—D. This means only exceptionally the presence of a single special phenomenon that is missing from the effects of the concentration series of 2,4—D (e. g. adventitious roots on the hypocotyls of cucumber seedlings). In general, the observed effects are in some respects (e. g. inhibition of the growth in lenght of the roots) equieffective with a lower dose of 2,4—D, than in some other respects (e. g. hypocotyl swellings). This phenomenon will be discussed in more detail in connection with Table 3. We were compelled to present the phenomenon in a simple and consistent manner in Table 2. For this purpose we have chosen that aspect of the effects of a given treatment (hypocotyl swelling in the one case, selective inhibition of the growth of the first leaf within the coleoptile in another, etc.), which was equieffective with the highest dose of 2,4—D. A value in brackets, therefore, represents the greatest possible relative effectivity of the treatment. The considerations presented in the following chapters of this paper will produce some evidence which seem to justify the described mode of evaluation of the complex effects of the latter type.

In the following chapters we shall discuss the results of our observations summarized in Table 2. from three different points of view. The first of these concerns the complex effects of those treatments, which can not be reproduced with any dose of 2,4—D. The second chapter is devoted to the dose-response relationships established in these studies. And finally we shall return to questions concerning the selective action of the studied chlorophenoxy derivatives on the seedlings of different species of higher plants. The discussion of these latter problems is facilitated by three further synoptic tables (Tables 3. to 5.). The generalized representation of the results in Table 2. will be supplemented wherever possible with further details of our observations.

2. Morphological effects not reproducible with 2,4—D

The results recorded in Table 2. show that the effects of a considerable number of treatments were found to be not reproducible with any dose of 2,4—D. The occurence of the phenomenon in the 20 × 27 species compound combinations is summarized in Table 3. This latter table shows at the same time whether this phenomenon was observed in all or only in some of the effective doses (filled and unfilled symbols, respectively), and contains an additional information about the type of the peculiar response, as compared to that of 2,4—D (types represented by identical symbols even with different species).

One principle was found, namely, whereby it was possible to establish common grounds for comparing the observed qualitative differences from the effects of 2,4—D in seedlings of widely different anatomical structures. This principle — which may be briefly outlined as a comparison of the relative interstities of the stimulatory components of the complex effects in question to those of the inhibitory components — has been consistently applied in preparing Table 3.

It has already been stated in the foregoing chapter, that the peculiar effects in question could be interpreted in most cases as being due mainly to changes in the correlation among the individual components of the observed overall effect. If one or more components of the overall effect were found to correspond to the effect of an outstandingly high dose of 2,4—D, these „greatest" relative effects were not only regarded as decisive in the estimation of the relative effectivity of the treatment (cf. Chapters 1. and 4.), but were also considered to characterize the type of the qualitative disagreement with the effects of 2,4—D. Namely the components of the overall morphological effect could be easily divided into two groups; one comprising all sorts of more or less auxin-specific stimulations, and another including all the inhibitory effects. In a considerable number of the cases, in which qualitative disagreements with the effects of 2,4—D have been observed, the relative intensity of some inhibitory effects was greatly increased in comparison to every sort of stimulations; these combinations are marked by ▽ (or ▼) in Table 3. The relative intensity of the constituent stimulatory effects was even more decreased in combinations denoted with ▲ (or △), and so much, that their presence was only vaguely indicated. And finally, every sort of the more or less auxin-specific stimulations was missing from the overall morphological effects observed in some further combinations, which are marked by ■ in Table 3. (In the latter cases, however, the correlations even between the inhibitory effects were generally strange in comparison to the effects of 2,4—D.) In the remaining cases (○ and ●, respectively, in Table 3.) such „toxic tendencies" could not be established.

Due to the limited space available to us in this paper, it is impossible to describe in detail the morphological observations, upon which Table 3. is based. This is intended to be done together with the publication of further, more detailed studies of the individual cases. In this connection we might mention only a very limited number of examples, to illustrate the nature of the observed „toxic tendencies". 2,4—DP and its studied derivatives present

Table 3. Qualitative disagreements in the effects of the studied chlorophenoxy derivatives with those of 2,4—D. (Symbols for the studied compounds are the same as in Table 1.)

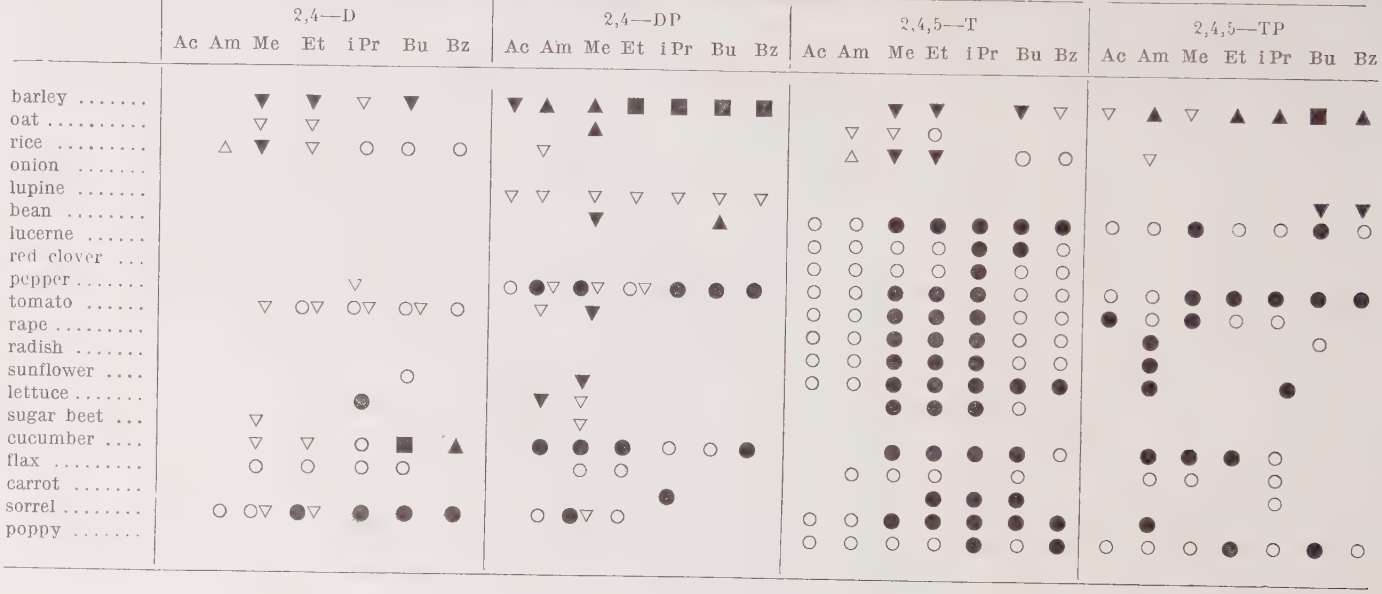
○ = the difference is not to be ascribed to a relative decrease in the stimulatory aspects of the overall effect.

▽ = stimulatory effects are certainly present but the inhibitory tendecies are strengthened in relation to stimulations.

△ = all sorts of stimulations are open to doubt in the overall effects, the inhibitions are, however, comparable to those of 2,4—D.

□ = all sorts of growth stimulations characteristic of 2,4—D are clearly absent from observed effects, which consist exclusively of growth inhibitions.

Filled symbols stand for cases when the indicated disagreements were apparent in all of the studied doses; unfilled symbols denote disagreements with 2,4—D in only some of the doses (c. f. Table 2.). Double symbols denote two different sorts of qualitative peculiarities observed in the studied series of doses.



e. g. a series, in which increasing toxicity against barley seedlings is indicated by Table 3. The acid itself was peculiar mainly in respect to the observed decreased diameter of the root- and coleoptilar node- swellings, and the absence of any observable effect on the root hairs. Even the mentioned swellings were indicated only uncertainly in the studied series of doses of DP—Am and DP—ME, and only inhibitions were observed with the corresponding Et to Bz derivatives. The inhibitions observed with 2,4—DP were almost comparable to 2,4—D, but some inhibitory effects, which seemed strange in comparison to 2,4—D, were in the above order more and more apparent with its derivatives. (E. g. a tendency of the roots to grow away from the filter paper, a strong inhibition of the growth in length of the coleoptile, and an inhibition of leaf growth even in width and thickness.)

In case of combinations denoted with ○ or ● such „toxic tendencies" could not be established. In some instances even the contrary was found. A simple case is presented e. g. by flax, where 2,4—D evokes a most significant reduction in percentage germination of seeds from dose 3 to dose 2. Combinations involving flax, which are denoted with ○ in Table 3. are peculiar only in respect to the effect mentioned above. In these latter cases all seeds germinated, although they were equivalent in every respect to the few seedlings which develope after treatment with the above doses of 2,4—D. Bean might be cited as another example. The acids 2,4,5—T and 2,4,5—TP, and all of their studied derivatives have shown with this species the same qualitative disagreement with the effects of 2,4—D. Much more pronounced hypocotyl swellings were observed in response to treatments, which in other respects were equivalent to the effects of doses 4,5 to 3,5 of 2,4—D.

The majority of combinations denoted whith ○ (namely all of them involving lucerne, red clover, pepper, tomato, rape, radish, sunflower, lettuce, carrot, sorrel and poppy) have shown only one disagreement with the effect of 2,4—D. In all of the above combinations a principally identical phenomenon has been observed; significantly greater relative lenght of the primary root. The correlation between every other component of the observed overall effects (length and swelling of the hypocotyl, the appearence of adventitious roots, etc.) was, however, unchanged in the cases in question.

The presence of the latter phenomenon is indicated in Table 3. even in some further combinations, where it could not be directly established in any of the studied doses (cf. Table 2.). In these latter cases (e. g. D—Me, D—Et, 2, 4, 5—T, T—Bz, TP—Et, and TP—iPr with tomato) there is a range of doses of 2,4—D (doses 4,5 to 4 in the case of tomato) in which the only observable effect is a reduction in the lenght of the primary root. Adequate effects, however, were missing in the studied series of doses of the mentioned compounds. Furthermore, it was found in these investigations (see the following chapter of this paper), with only a very limited number of exceptions, that doses of the studied compounds, ten times lower than the other, were at the same time equieffective with ten times lower doses of 2,4—D. Since (1) the absence of a relatively decreased ability of the latter treatments to inhibit the growth of the primary root, and (2) the anomaly in the dose-response relationship would both require special explanations, the above interpretation of the effects observed in the studied series of doses seems to be preferable.

Returning now to the schematic presentation of our results in Table 3., it is seen that even the studied acidic auxins might show some qualitative disagreements in their effects. The observed disagreements have been classified (in comparison to 2,4—D) as showing a decrease in the relative intensity of the stimulatory effects in only there instances (the effects of the two α-propionic acids on barley, and that of 2,4—DP on lupine). Bean, as mentioned before, is relatively more stimulated by the studied trichlorophenoxy acids than by their dichlorophenoxy analogues. In all of the other cases disagreements were clearly established only in respect to the relative lenght of the primary root. This latter type represents the bulk of the observed qualitative differences. If the phenomenon was observed at all with a species, it was always apparent in the effects of 2,4,5—T. With a certain number of the studied species the same phenomenon was found in the effects of 2,4,5—TP as well, but it characterized the effects of 2,4—DP only on pepper.

Table 3. shows, moreover, that *in the case, any of the studied three other acids was found to exert specific morphological effects on one of the studied species*, and this effect could be distinguished from those of 2,4—D, *the same characteristics were also observed in the effects of all of its studied derivatives.* In view of the slight structural differences of the acids as compared to those existing among their studied amides, the latter generalization of our observations seems to support very strongly the suggestion that all of the amides studied act fundamentally as precursors of the corresponding chlorophenoxyalkane-carboxylic acids.

Some combinations in Table 3. seem to represent exceptions to the above statement. As for the effects of TP—Bu and TP—Bz on tomato, the detailed data of Table 2. must be recalled, which show that these two substances were found to be ineffective on tomato seedlings. The remaining cases all involve the effects of propionamide derivatives on barley. In the case of the latter combinations the stimulatory components of the overall effects are even more strongly suppressed, than in the case of the parent acids, and so they do not seem to contradict at all to the above statement.

It was already mentioned, however, that with most of the plants studied no clear distinction in a qualitative sense could be made between the effects of compounds, which were denoted with the same symbols in Table 3. This implies *agreements in apparently highly specific effects,* not only between some acids and their amide derivatives, but in a great number of cases also *between one of the acids, and some derivatives of another acid.* With some of the species, moreover, qualitative pecularities were observed in the effects of only some of the substituted amide derivatives, but these were strictly paralelled by the same type of specific reactions even in the effects of some of the acids studied with other species (e. g. ,,longer primary root" in the foregoing text, cf. Table 3.). And it has also been noted, that the specific effects of the studied amide derivatives bear in some cases very close resemblances to the action of other chlorophenoxy acetic acids (Südi: unpublished observation), the overall physiological activity of which is more or less dominated by an antiauxinic feature (cf. Hansen 1954, or Aberg 1956).

As far as quantitative peculiarities of the described type are sought to be explained in the action of precursor-type substances — where the correla-

tion between different components of the overall morphological effect is changed in respect to the effect of the parent substance — the following main types of mechanisms might be suggested: 1) There are changes during the experimental phases of seedling development in the enzyme activities responsible for the production auxin from its precursor, which result in great changes in auxin concentration in the course of the experimental period. (Another explanation — offerred in our preliminary paper (Südi et al. 1959) — which would also involve only the activity of the parent substance, i. e. different enzyme activities in the different tissues of the seedlings, does not seem to be applicable to the results of the described experiments, due to the necessarily very rapid equalization of the inner concentrations under the described experimental conditions.)
2) There is an independent action of the precursor itself, which is manifested in morphological changes in such a manner, that it is discernible only in some of the observed effects of the parent substance. It is of no theoretical significance, wether this independent action is shown by the original precursor molecule, by the „by-product" of its transformation (this would be an amine in the studied cases), or by any other product of its metabolism. In this case one the components of the overall effect would show a greater relative effect, because of an underlying (most likely unspecific, inhibitory) process, the results of which might be regarded as additions to the effects of the enzymatically produced parent substance.
3) There are interactions between auxin precursor and auxin in the same basic reactions. If it is supposed, namely, that the parent substance does participate in more reactions, or that the „receptor sites" of the same basic reaction might differ to some extent e. g. in different tissues (cf. the suggestion of Thimann 1956), it is apparent, that different interactions in the different reactions would also lead to disagreements of the discussed type in the observed complex effects.

If, however, there is a fargoing agreement in respect to the production of seemingly highly specific morphological effects by different compounds, it is right to suppose an identical mode of action of the latter. Since explanation No. 1. can not hold true for auxins per se, and since the mentioned chlorophenoxy alkane carboxylic acids were found to be antagonistic to one another in every studied respect, our attention has been drawn to the latest mentioned possibility. In other words, the above considerations suggested the possibility of an additional antagonistic effect in the auxin system of the studied auxin precursors themselves. The validity of the above supposition has been borne out for a considerable number of combinations marked in Table 3. in further studies, to be published in the following paper of this series.

Table 3. also shows some very good correlations between the observed peculiar qualitative effects and chemical structure. In some of the species a very remarkable agreement was found between the groups of the acetic acid derivatives as opposed to those of the α-propionic acids (this is evident especially with barley, rice, and sorrel). In another group of species (e. g. poppy, or bean) the trichlorophenoxy derivatives seem to have something in common, which they do not share with the studied dichlorophenoxy compounds. As a related phenomenon it might also be stressed, that „toxic tendencies" were

only exceptionally observed with dicotyledonous plants in the effects of trichlorophenoxy derivatives, although they are not at all uncommon in the effects of the dichlorophenoxy derivatives. The latter types of qualitative peculiarities are shown, moreover, to be present mostly in the effects of the Am, Me, and Et derivatives. It is also apparent, that the special behaviour of the Me to Bz derivatives of 2,4—D towards cucumber seedlings requires a special explanation. This should make allowances for a common characteristic of the mentioned derivatives, which they do not share with the corresponding derivatives of the other three acids.

And finally we might mention some taxonomic features of the discussed results. The studied Gramineae have shown a common characteristic which they share seemingly only with sorrel: a strong agreement between the effects of the acetic acid derivatives and those, respectively, of the propionic acid derivatives. There is, on the other hand, a very remarkable difference between barley and even oat, althought these two species do not only have a very similar anatomical structure, but also show a very similar reactivity towards 2,4—D. The difference consists primarily of a very strong ,,toxic tendency'' in the reaction of barley to application of α-propionic acid derivatives, which tendency is almost totally absent whith oat. A closer agreement between the behaviour of the studied species of Leguminosae could be established only in the relation of lucerne and red clover. It might be mentioned in this connection, that seed and seedling morphology of only the two latter species are comparable. The two studied species of Solanaceae, however, have shown significant differences in respect to the discussed phenomena, in spite of their closely agreeing morphology. A very close agreement between rape and radish is indicated in Table 3., and there are no significant differences in the behaviour of sunflower and lettuce.

3. Dose-response relationships

The regularity observed in the dose-response relationships is really surprising. It is seen (Table 2.) that in most cases a tenfold rise in the dose resulted in effects agreeing with those of a ten times higher dose of 2,4—D. All the observed deviations from the above pattern are summarized in Table 4.

The first part of Table 4. summarizes all the combinations, in which a flattening of the dose-response curve was observed above 2. It must be emphasized, however, that such ,,flattenings'' — i. e. cases where the difference in the effects of consecutive ten times higher doses of the precursor in question were less than tenfold (as expressed in equieffective 2,4—D doses) — could be observed only between doses 2 and 1 with any of the studied compounds, except D—Bz. It has already been mentioned that dose 2 in our experiments was roughly equivalent to a true aqueous solution of 100 p. p. m. In view of the much more limited water solubility of the greater part of the studied compounds (cf. Table 1.), the observation described above is really surprising. Although tentative explanations might be put forward to account for an uptake of the studied chemicals, which is apparently proportional to the dose even far beyond the limits of water saturation, it seems better to postpone this until data of further special experiments will be available. That uptake

Table. 4.

A summary of the peculiar types of dose-response relationships established in studies reported in detail in Table 2. (Symbols denoting the studied compounds are the same as those used in Table 1.) — „Normal": every tenfold rise in the dose evokes effects agreeing with the effects of a tenfold higher dose of 2,4—D.

= : dose 1 is equieffective with dose 2.

∼ : although the effects of dose 1 are not quite equivalent to those of dose 2, the difference between the two is most certainly less, than that existing between the corresponding equieffective doses of 2,4—D.

∅ : equieffectivity of doses 2 and 1 remained undecided in the reported studies.

+, (+) and (≠): in at least some of the higher doses the estimated difference in the effectivity of consecutive doses surpassed that which would agree with a tenfold rise in the dose of 2,4—D.

(+): the doses in question have produced peculiar effects (unreproducible with 2,4—D);

(≠): the effect is a total inhibition of germination in the higher dose.

	2,4—D							2,4—DP							2,4,5—T							2,4,5—TP						
	Ac	Am	Me	Et	iPr	Bu	Bz	Ac	Am	Me	Et	iPr	Bu	Bz	Ac	Am	Me	Et	iPr	Bu	Bz	Ac	Am	Me	Et	iPr	Bu	Bz
barley	=		∼	=	=	∼		∅				=	=	∼	=	∼	∼	=	∼			=	=	∼	=	=		
oat	=		∼	=	∼	∼		∅		=		∼			=		=	=	∼			=	=					
rice	∅			=	=			∅							=	=	=	=	∼			=						
onion	=			=	=	∼		∅			∼	∼	∼		=	∼	=	=	∼			=						
lupine	∅			=	=	∼		∅	∼	∼	∼	∼	=		=	∼	∼	∼				=		∼	∼	∼	∼	
bean	=		∼	∼	=	∼		∅	∼	=		∼			=	=	=	=	∼			=		=	=			
lucerne	∼		=	=	=	∼		∅	=	∼					=	=	=	=	=			=	∼					
red clover	=		=	=	=	∼		∅		∼			∼		=	=	=	=	∼			=						
pepper	∅	∅	∅	∼	=	∼		∅	∼	∼	=		∼		∅	∼	∼	=	∼			=						
tomato	∅		=	=	=	∼		∅	∼	∼	∼				∅	∼	∼	=	∼			=	∼					
rape	=		=	=	=	∼		∅							=		=	∼				=						
radish	=		∼	=	=	∼		∅		∼					=		=	∼				=						
sunflower	=		∼	=	∼	∼		∅							=	∼	=	=				=						
lettuce	∅		=	=	=	∼		∅							∅		=	=	∼			=						
sugar beet	=	∼	=	=	=	=		∅			∼			∼	=	=	=	=	∼			=	∼	∼				
cucumber	∼			=		∼		∅						∼	=	∼	∼	=	∼			=						
flax	∼		=	∼	=	∼		∅	∼						=	∼	=	=				=	∼	∼	∼			
carrot	∅	∅	∅	=	=	∼		∅				∼			∅	∼	=	=	∼			=		∼	∼			
sorrel	∅	∅	∅	=	=			∅			∼					=			∼			=						
poppy	∅		∼		=	∼		∅	∼				∼		∅	∼	=	=	∼			=						

Table 4. continued

	2,4-D					2,4-DP					2,4,5-T					2,4,5-TP				
	Ac	Am	Me	Et	iPr	Bu	Bz	Ac	Am	Me	Et	iPr	Bu	Bz	Ac	Am	Me	Et	iPr	Bu	Bz
barley	+		(+)	(+)	(+)				(+)							(+)	(+)				
oat	+		(+)	(+)	+				(+)						+	(+)	(+)				
rice	(+)		(+)		(+)	(+)		(+)							(+)	(+)	(+)		(+)		
onion	+		+						+												
lupine			(∓)						(+)												
bean																					
lucerne																					
red clover																					
pepper	+		(+)	(+)				(+)	(+)						(+)	(+)	(+)				
tomato	(+)		(+)					(+)	(+)												
rape	+		+					+	+												
radish	+		+					+	+												
sunflower																					
lettuce	(+)		(+)					(∓)	(∓)						(∓)						
sugar beet																					
cucumber			(+)	(+)	(+)			(+)		(+)	(+)				(+)	(+)	(+)		(+)		
flax																					
carrot	+		+	+	+			+	(∓)	+					+						
sorrel	+		(+)	(+)																	
poppy	+		(∓)					+		+					(+)	(+)					

under the described experimental conditions might not be always limited by a simple mechanism is also indicated by species differences in the levelling off of the dose-response curves, even above dose 2 (see Table 4.).

A comparison of the results of Table 4. to the original data of Table 2. shows that, in addition to the combinations marked with = or ∼, only in the cases denoted by ∅ is there a possibility for a flattened uptake-curve. This implies that in all the other combinations an uptake is to be postulated, which is proportional to the dose, up to dose 1.

Species differences are rare in the first part of Table 4. in the case of all the derivatives of 2,4—D and 2,4,5—T, and with some of the propionic acid derivatives (DP—Me, TP—Am, and TP—Bz). These deviations are perhaps caused by an exceptional extension, up to dose 1 in these combinations, of the effectivity of the same factor(s), which are of a general validity up to dose 2.

As for further characteristics of the uptake of the studied acetic acid derivatives, it is seen from Table 4., that the Me amide of 2,4—D and the Bz amide of 2,4,5—T present the only cases, where proportional uptake up to dose 1 is to be postulated in all of the species studied. It seems interesting that the only propionamide derivatives, where the same

phenomenon has also been observed in all of the studied species, are the corresponding derivatives DP —Me and TP—Bz.

Of all the propionamides studied a general flattening of the dose-response curve has only been established with TP—Am (the corresponding dichloro phenoxy derivative has been available to us in an amount insufficient to study the effects of dose 1). The other, as yet unmentioned substituted amide derivatives of the propionic acids have shown the same flattening with a varying number of species. Apart from the generalization, that flattening with the studied species is more frequent in the effects of DP amides than in the effects of the same derivatives of 2,4,5—TP the data presented in Table 4. do not allow us to draw any conclusions about the nature of the underlying processes.

We have to return, finally, to the unique case of the D—Bz derivative, mentioned before. The symbols used in preparing Table 4. do not make possible the distinction of the different type of flattening observed with this single compound. We have to refer to the data of Table 2., wherefrom it is seen, that with this compound the difference between the effects of doses 3 and 2, and doses 2 and 1, respectively, is generally the same; and corresponds to differences of only one half an order of magnitude in equieffective doses of 2,4—D. All the afore mentioned flattenings require only the supposition, that there is a certain dose — more (=) or less ($\sim$) near to dose 2 — up to which uptake is proportional to dose, and above which it remains unchanged. But this supposition would not hold true for the effects of D—Bz on seedlings of lupine, bean, red clover, pepper, tomato, sunflower, lettuce, and poppy; and the lack of the anomaly observed in the above cases is clearly indicated only with rice, rape, radish, and carrot (see Table 2.). No explanation can be offerred as yet for the exceptional behaviour of D—Bz. In view of the many types of factors, however, which might all have the same consequence, it seems to us, that rather the lack of this type of dose-response relationships with all the other studied precursors would require a special consideration.

Finally we must return to a comparison of the observed flattenings of the dose-response curves (cf. Table 4.) to the water solubilities of the studied compounds (Table 1.). It is seen, as already stated, (1) that uptake is apparently proportional to dose even far beyond the limits of water saturation with a great number of the compounds studied; and (2) that there are remarkable species differences in this respect. Here we only want to point out a further difficulty in explaining the apparent proportionality in the uptake of higher doses of the amide derivatives in our studies. And this is a complete lack of any indication of a systemic difference in the water solubilites of propionamides versus acetamides (cf. Table 1.), that would explain the generalized difference between their dose-response curves already noted in this discussion (cf. Table 4.).

Another sort of deviations from the so-called „normal" dose-response relationships is summarized in the second part of Table 4. A comparison of the combinations marked in Table 4. with the data recorded in Table 2. will show that in the cases in question — at least in some of the higher doses — the estimated difference in the effectivity of the consecutive doses surpassed that resulting from a tenfold rise in the corresponding equieffective doses of 2,4—D. At the first sight it seems difficult to explain a phenomenon like this on a precur-

sor basis. It is to be recalled, however, that in the greatest part the above combinations the „leap" in the dose-response relationship is indicated either by a total suppression of germination (marked by (-|-) in Table 4.), or by effects that could not be reproduced with any dose of 2,4—D (marked with (+) in Table 4.). But it has been mentioned before that precursors might certainly have an independent action of their own, and if this were of an unspecific (toxic, inhibitory) nature, it would not be the least surprising. The latter possibility seems to be the simplest explanation in all those cases, where the presence of a leap in the dose-response curve is indicated only by the suppression of germination. But the peculiar qualitative characteristics of the effects observed in the other group (-) were described in the foregoing chapter as apparently changed correlations among the various components of the overall effect of a given treatment. The quantitative evaluation of the latter overall effects, as already described, has been arbitrarily based on the relatively strongest single component effect. If leaps are indicated in the dose-response curves obtained by such a procedure, we might assume that the effective amount of auxin has been overestimated. It was already shown that this is possible in cases, where the relative strongest effects are of an unspecific, inhibitory nature. It might be of great importance, therefore, that the combinations in question have been independently characterized as showing in most cases „toxic tendencies" (cf. Tables 3. and 4.).

In the remaining few combinations (+ in Table 4.) there was no association of ascertained qualitative deviations from the effect of the corresponding parent substances to the observed leap in the dose-response curve. These were found, however, (1) either with plants, with which such deviations were difficult to be established (onion, carrot and oat), (2) or in hight doses, where even the effects of the consecutive doses of 2,4—D differ from one another only in increasing toxicity. All the observed leaps in the dose-response curves might be deduced, therefore, from the same phenomenon.

There are, certainly, a great number of other possibilities, and the one preferred in the above discussion is nothing but a hypothesis. One further observations might be mentioned, however, to support it. The data of Table 5. (cf. also Table 2.) show some of the studied unsubstituted amide derivatives to be more active with certain species, than their corresponding acids. This might be explained on a precursor basis only in two ways:

1. There is a greater uptake of the amide, than of the acid.
2. There is an independent action of the amide per se.

We have to take it now into consideration, that the latter combinations of the Am derivatives (cf. Table 5.) are characterized at the same time by apparent leaps in their dose-response curves (cf. Table 4., which shows only two exceptions: tomato T—Am and TP—Am), and that in the majority of the above combinations there are also unquestionable qualitative disagreements with the effects of 2,4—D (cf. Table 3.). In view of especially the latter correlation the supposition of an independent Am-action seems to be preferable.

4. Selectivity in the auxin activity of the studied auxin precursors

The detailed data of Table 2. have been subjected to a further analysis by preparing Table 5. It has been tried, namely, to compare in a quantitative sense the relative activities of the studied compounds on twenty species to a common reference substance (2,4—D). Whereas the original data of Table 2. involve comparisons of the effects of only comparable single doses, relative activities based on the complete series of doses are expressed with a single value in Table 5. „Relative auxin activity" was expressed in Table 5. by the difference in the negative logarithms of the equieffective doses of the compound in question, and 2,4—D, respectively. Compounds equieffective with 2,4—D in a quantitative sense were therefore given a value of 0, and higher values stand for lower activities.

It was already stated in the Introduction, that the original aim of the reported studies has been an investigation of the possible species selectivity in the auxin action of the studied auxin precursors. It was shown by the foregoing discussion of our observations, that there are very strong indications of certain types of „side-reactions" of the studied precursors. It was also demostrated, that the latter types of supposed side-reactions raise considerable difficulties in the establishment of a quantitative relationship between the observed overall effects. It is suggested, however, that *difficult as it is, to express the results of the observed complex effects in a simple quantitative manner, the applied experimental procedure yields still the most reliable results.*

It is certainly much more comfortable to measure only a certain isolated component of the multiple action of auxins. Furthermore, the results obtained in this way, if supported by a conventional statistical analysis, would seem much more convincing. The most remarkable conclusion drawn from our observations discussed so far states, however, that the correlation between the effects of the studied precursors was changed in relation to the parent substances in a considerable number of cases. Therefore every conclusion regarding the auxin activity of an auxin precursor, which is based on measurements involving only an isolated aspect of the overall effect, is open to serious doubt [cf. the root length measurements done by Rakitin et al. (1958), and Ferenczy (1958)]. Still greater precaution should be taken in the evaluation of other results, where different species were compared in tests (e. g. Avena coleoptyle straight growth, pea curvature, and tomato epinasty), which involve single growth reactions of different types with the different species.

In preparing Table 5., on the other hand, only a strongly limited number of „relative auxin activities" (i. e. those marked by brackets) were considered as being still problematic. The reasons for this are given in the following five items, which are based on considerations presented in the foregoing chapters.

1. For the greatest number of the observed qualitative disagreements (namely for those marked with ○ or ● in Table 3.) the quantitative evaluation of the overall effect of the individual doses was justified to a marked extent in the preceeding chapters. The given quantitative evaluation of the above effects is supported by a further fact, which is only apparent when whole series of doses are taken into consideration. As already described, when qualitative disagreements of a „non-toxic" type were absent in some of the studied doses,

Table 5.

The selective auxin action of the studied chlorophenoxy derivatives (Symbols denoting the studied compounds are the same as those used in Table 1.) — Values in the individual combinations are relative auxin activities. They denote the difference in the order of magnitude of the equieffective doses of the compound in question, and 2,4-D, respectively. In the case of values in brackets the estimation is admittedly questionable. „Average activity" has been computed by summing up all the values in the column and dividing it by the number of studied plants (in the summation ≤ and ≥ were substituted by a difference of 0.25). Deviations from the average equal to or greater than 0,75 of an order of magnitude have been marked by different types of letters. Values in the fat-faced type stand for combinations in which the substance in question shows a decreased activity (higher values), while those in italics denote increased activity (lower values).

	2,4-D							2,4-DP							2,4,5-T							2,4,5-TP						
	Ac	Am	Me	Et	iPr	Bu	Bz	Ac	Am	Me	Et	iPr	Bu	Bz	Ac	Am	Me	Et	iPr	Bu	Bz	Ac	Am	Me	Rt	iPr	Bu	Bz
barley	0	0	(1≤)	(1≤)	(1)	1,5	2	(0,5≥)	(1≤)	(1≤)	(2≤)	**(2,5)**	(2,5)	(3,5)	0	0	(1≤)	(1≤)	*1*	2≥	2≥	0≤	(1≤)	*0,5*	*(1,5)*	(2≤)	(2,5)	(3)
oat	0	0	(1)	(1>)	(1)	(1≤)	2≤	0	0,5	(1)	1,5>	1,5≥	2,5	3	0	0	(1)	(1)	*1*	1≤	2≥	0≥	0,5≤	*0,5*	*1*≤	1,5>	2,5	*2,5*
rice	0	0	*(0≥)*	0,5≤	(1,5≥)	(1)	*1*>	0	*0*	1,5>	1,5	2	3≥	3≥	0	0	*(0≥)*	(1,5≥)	2≤	*1*>	1,5<	0	*0*	2	2,5>	2≥	3	3
onion	0	0	1	1	1,5	1,5	1,5≤	0	0,5	1<	2	1,5	2≤	3	0≤	0≤	1,5	1,5	2≤	2	2	0,5	0,5<	2,5≥	2	1,5	2,5	3≤
lupine	0	0	1≤	1≤	2	2≥	2	0	1>	2	1≤	1,5	2	*2*≤	0≤	0,5>	1,5	**2**	**3**≤	**2,5**	2≤	0,5	1≤	**3**≤	**3**≤	2≤	**(3,5<)**	(3,5)
bean	0	0	1	1	1,5≥	1,5≤	2,5	0	0,5	2	1,5	1<	2	3<	0>	0	1>	*1*>	*1*>	2>	*1,5*>	0>	0<	2>	*1*>	*1*>	3>	*2,5*>
lucerne	0	0	1	1,5	1,5	1,5	2	0	0≤	1≤	1≤	1,5>	2≤	2,5	0	0	1,5	1,5	1,5	2>	2	0	0<	2<	2	1,5	3<	3
red clover	0	0	1	1	1,5	1,5	2>	0	0,5	1,5	1≤	*1*	2≤	2,5	0>	0	1	1≤	2>	1,5≤	2>	0	0,5	2,5	2	1≤	3>	3
pepper	0	(0<)	(0,5)	(0,5)	1,5>	*0,5*	*1,5*>	0,5	(0,5)	(1,5)	1,5	2	*1,5*	3	0≤	(0<)	(1)	(1,5≥)	2,5>	1,5	2	0,5	0,5	2,5	2,5	**2,5**	3,5<	3,5<
tomato	0	(0<)	0,5	*0*	1,5≥	*0,5*≤	*0,5*	0	**0**	(1,5)	1,5≤	1,5≤	*1,5*	3	0,5≥	(0≥)	0,5≤	0,5≤	2>	1,5>	(2)	0,5>	*(0>)*	*1,5*	2<	2<	(3<)	(3<)
rape	0	0	(1,5)	1,5	**2,5**	**2,5**	2,5	0	**(2>)**	(1,5)	1,5	1,5≤	2,5	2,5≤	0	0,5	**2**	**2**	**2,5**<	2,5>	2≤	0	**1,5**	**3,5**	2,5	1,5<	2,5≤	3<
radish	0	0	(1,5)	1,5	**2,5**	**2,5**<	2,5	0	**(1,5)**	(1,5)	1,5	1,5≤	2≤	2,5<	0	0,5	2>	**2**	**2,5**≤	2	2	0	**1,5**	**3,5**	2≤	2	3≤	3
sunflower	0	0	1,5	1,5	2	2	2	0,5	1≤	**(2,5)**	**2,5**	**2,5**	**3,5**	**4**	0	0≤	1,5	1,5	2<	2	**2**	0,5	1≤	**3**<	**3,5**	2≤	3,5	**4**
lettuce	0	0	1,5>	1,5	1,5	1,5	2	0	**(2)**	2	2	**2,5**	**3,5**>	**4**	0	0	1,5	1,5	1,5≤	2	2	0	**2**	**4**	**3**	2≤	3,5	**4**
sugar beet	0	0	0,5	*0*≤	*0.5*≤	*0,5*	*1*	0	*0*	1,5	1	1<	2	3	0	0	1	1	1,5	1<	1,5	0	*0*	*1,5*	*1,5*	*1*	*2,5*>	*2,5*
cucumber	0	0	1,5	**(2<)**	**(2<)**	**(3)**	**(3,5<)**	0	1>	(2)	(2)	2≤	2,5>	3>	0	0	**(2)**	**(2)**	(1,5)	2	**(3<)**	0	1>	**3**≤	(3>)	2	3,5>	3,5
flax	0	0	1>	1	1<	1<	2>	0	1>	1,5	1<	2	2,5	3	0	0	1	1	2>	2	1,5<	0	*0*	*1*<	*1*<	1<	2,5	2,5<
carrot	0	(0>)	0,5	0,5	*0,5*	1,5	2	0	(0,5)	2	2	1,5	3>	**3,5**<	0	0	(1,5)	1,5	2	2	2	0	0,5>	2<	2,5	2	3,5	3,5
sorrel	0	(0>)	(1)	(0,5)	1≤	1≤	2,5	0	0,5	1,5>	1,5	2	2,5	3	0	(0)	(1>)	*0,5*	1,5	1<	2<	0	0,5	**(3)**	2<	1,5	3	3
poppy	0	(0	0,5	0,5	1,5	1,5	1,5	0	*(0)*	(1<)	1	1,5	2	*2*<	0,5>	0>	(1)	1	2	2	2,5>	0	*0*	2	2	1,5	2,5<	3,5>
„average activity"	0	0	1	1	1,5	1,5	2	0	0,75	1,5	1,5	1,75	2,25	3	0	0	1,25	1,25	1,75	1,75	2	0	0,75	2,25	2,25	1,75	3	3,25

(cf. the combinations marked with ○ in Table 3.), normal dose-response curves were obtained. Since the corresponding filled symbols in Table 3. (●) denote corresponding qualitative pecularities observed with the same plants and due to the application of closely related chemicals, the assumption that they differ from the former only because of their lower overall activity seems to be justified.

2. Flattenings and leaps in the dose-response curves, and even „slight toxic tendencies" (qualitative pecularities marked by ▽ in Table 3.) have been disregarded if, in at least two consecutive doses, the dose-response relationship was normal and the effects agreed in a qualitative sense with those of 2,4—D.

3. On the other hand, leaps in the dose-response curves were characteristic in some cases for the whole range of studied doses, or in all of the studied doses inhibitions were relative stronger than the stimulatory effects (the latter combinations are marked by ▼ in Table 3.). The relative auxin activities of the studied compounds were most certainly overestimated in the above combinations, but no corrections were tried in Table 3. Instead the uncertain nature of the estimations has been indicated by brackets.

4. There are some further exceptional cases, in which the presence of any kind of stimulations was doubtfull or missing in the whole series of studied doses (marked by ▲, and ■, respectively in Table 3.). Here the term relative auxin activity is certainly meaningless. The corresponding values given in brackets in Table 5. only denote, that even the observed inhibitions would not agree with a higher dose of 2,4—D.

5. A precursor was observed to be ineffective towards a species in only three of the combinations (TP—Bu and TP—Bz with tomato, and TP—Me with sorrel). In these cases the term relative auxin activity is again meaningless. A value of e. g. 3 is, however, to be found in Table 5. in both combinations involving tomato. In these cases the above value does not mean anything more, than the possible greatest relative activity, which would still seem to be inactive in these combinations.

The data presented in Table 5. are certainly not equivalent in every detail to the relative ability of the seedlings of the studied species to decompose enzymatically the studied auxin precursors to the corresponding auxins even with the above restrictions. But it is suggested that they give the best possible biological indications of the species differences existing between these enzyme activities.

The comparison of the data of Table 5. was facilitated by having computed „average activities" for the compounds studied. The values obtained are presented as the closest quarters of unity. The following discussion is based almost exclusively on relative auxin activities, which show deviations equal to or greater than 0,75 from the average. The number of species, with which relative activities differring from the average to such an extent were observed, as shown in Table 5., generally represent about 25 per cent of the total. Differences of the above magnitude were found in a much more reduced number with D—Am, D—Me, DP—Me, DP — Et, T—Am, T—Bu, T—Bz and TP—Bu, but they characterize the enzymatic transformation of TP—Am, TP—Me and TP—Et with an occurence in about 50 per cent of the studied species. It is also shown by Table 5., that the greatest difference in the relative sensitivities shown by

different species generally corresponds to about 2, i. e. to a difference of two orders of magnitude in the doses, which would be equieffective with the same concentration of 2,4—D. Greater differences were observed only in the effects of TP—Me, TP—Et, D—Bu, and D—Bz.

If we compare now the average activities of the studied compounds, it is seen from Table 5., that the activity of the amide derivatives of a given acid is decreased by increasing the molecular weight of the N-substituent, although there is no difference in the average activities of the corresponding Me and Et derivatives. There is only one exception to this rule, namely the activity of TP—iPr, which was found to be greater than that of the corresponding Me and Et derivatives. It is also shown by Table 5. that the dichloro-phenoxy derivatives are always more active, than the corresponding trichloro-phenoxy compounds. Acetamide derivatives are shown, on the other hand, to be more active than the corresponding α-propionamides. The latter difference is again decreased and absent, respectively, with the isopropyl amides, which might be interpreted as showing lack of additivity in the inhibitory effects of the Me side chains of the acid and amine moieties of the molecule.

All the above tendencies are shown, however, to have different relative significances in the individual species. It is seen from Table 5., that e. g. a significantly decreased relative activity of nearly all of the studied α-propionamide derivatives is characteristic of the two studied species of *Compositae*. But on the other hand, there are no significant differences from the average in the activities of the corresponding acetamides on the same species. Strong correlations with chemical structure are to be found in Table 5. in other species, too. Lupine, for instance, shows a relatively decreased sensitivity towards the studied trichloro-phenoxy derivatives, the effectivity of some of the same compounds was exceptionally high towards bean. Increased activity of all the studied 2,4—D and 2, 4, 5—TP amides is characteristic of sugar beet; decreased activity of the acetamide derivatives is a tendency observed in cucumber; the activity of the 2, 4, 5—TP amides is more os less significantly greater than the average towards flax, etc., etc. All the above tendencies are suggested to be connected to special factors, which determine the substrate specificity of the enzymes, responsible for the conversion of the studied amides to the corresponding acids. Isolated highly specific deviations from the average (e. g. T—Et and TP—Me with sorrel) are certainly explainable in a similar way.

Some further characteristics of the data of Table 5. might also be mentioned. It seems very interesting, that deviations from the average to the marked extent in the relative activities of the studied amide derivatives were generally observed in either a negative, or in a positive direction with a given species. The phenomenon is suggested to be an indication of the general level of the activity of amidases in the given species. In view of the very limited number of exceptions the above generalization, it seems to be very unlikely, that the conversion of any further closely related amide derivative would be more intensive e. g. in rape, than in sugar beet.

But even a further remark might be made, concerning the taxonomic aspects of the discussed data. There are some very good agreements between species of the same families (e. g. barley and oat, rape and radish, sunflower and lettuce, etc.), but there are also some highly significant differences even in the same

families (especially evident with lupine and bean), as shown by Table 5. It seems advisable, therefore, to be very cautious in every kind of speculations about the taxonomic bearance of the above data. An attempt was made, however, to interpret the observed species differences as differences in the general activity of amidases, and differences, respectively, in the substrate specificity of the same enzymes. It is tentatively suggested, therefore, that all the observed differences between members of the same families might be regarded as being due to different enzyme specificities.

CONCLUDING REMARKS

It was shown that by a critical evaluation of all the morphological effects observable with the naked eye on the seedlings of higher plants, it is possible to distinguish at least three groups of factors, which determine the overall physiological activity of the studied auxin precursors.

The dominating factor was found to be in most cases the enzymatic conversion of the precursor to the corresponding auxin. The differences in the relative auxin activities of the studied 24 closely related amide derivatives of chlorophenoxy-alkane-carboxylic-acids were suggested to be interpreted as (1) species differences in the general level of activity of the corresponding amidases, and (2) differences in the substrate specificity of the enzymes in question. Due to the wide range of studied doses, all the observed species differences were of a gradual nature, as opposed to the none or all type.

But all the above conclusions seem to be reliable only because it was possible in the described studies to take into consideration certain types of „side-effects" of the studied precursors. The most important types of the latter effects might be defined as (1) independent toxic action of the precursor, and (2) antagonistic effect of the precursor in the basic auxin reactions. The latter conclusion will be convincingly demonstrated in the following paper of this series, describing the observed interactions of the studied precursors with their parent auxins. It is suggested that especially the discovery of the latter phenomenon may solve most of the problems regarding the action of auxin precursors (cf. Michel 1957).

Some indications were found of the closest dependencies of the individual isolated phenomena on the chemical structure of the closely related precursors studied. The various aspects of chemical structure were found to affect the reactions of different species in a different manner. It is seen from a comparison of Tables 3., 4., and 5., that e. g. an additional chloride substituent in the ring, or an additional Me side chain of the acetic acid moiety might have different consequences. The same change in the molecular structure was found to affect greatly in some of the species the precursor to auxin conversion, but in other species it is of significance only in respect to one of the supposed side-reactions. Such a comparison provides additional proof for the fundamental independency of those phenomena, which were separated in the described investigations. The comparison helps at the same time to explain the observed complex effects of slight changes in the molecular structure on the overall activity of the studied amide derivatives.

LITERATURE CITED

1. *Aberg, B. (1956):* On the effects of para-substitution in some plant growht regulators with phenyl nuclei. pp. 93—116 in „The Chemistry and Mode of Action of Plant Growth Substances" Wain, R. L. and Wightman F. (ed.), Butterworths Sci. Publ., London, 1956.

2. *Davis, W. (1959):* Report on the chemotherapy section of the VIIth International Cancer Congress. Experientia 15 : 294—297.

3. *Fawcett, C. H., Pascal, R. M., Pybus, M, B., Taylor, H. F., Wain, R. L. and Wightman, F. (1959):* Plant growth-regulating activity in homologous series of ω-phenoxyalkane carboxylic acids and the influence of ring substitution on their breakdown by β-oxidation within plant tissues. Proc. Roy. Soc. (B) 150 : 95—119.

4. *Ferenczy, L., Matolcsy, Gy.* and *Matkovics, B.* (1958): Comparative study on the effect on root growth of NAA, 2,4—D, and of their nitriles. Acta Biol. Szeged (Hungary) 4 : 1—7.

5. *Hansen, B. A. M. (1954):* A physiological classification of „shoot auxins" and „root auxins." Bot. Notiser 107 : 203—268 and 318—325.

6. *Levan, A.*, and *Östergren, G. (1943):* The mechanism of c-mitotic action. Hereditas 29 : 381—443.

7. *Michel, B. E. (1957):* Growth responses of Crucifers to indoleacetic acid and indoleacetonitrile. Plant Physiol. 32 : 632—639.

8. *Rakitin, Yu. A.* and *Shidlovskaya, I. L. (1958):* O detoksikatsii nekatorych sinteticheskih veshchestv v rastenii. D. A. N., S. S. S. R. 122 : 142—145.

9. *Ripper, W. E., Greenslade, R. M.* and *Hartley, G. S. (1951):* Selective insecticides and biological control. J. econ. Ent. 44 : 448—459.

10. *Südi, J., Josepovits, Gy., Matolcsy, Gy., Hamrán, M.* and *Végh, A. (1959):* A 2,4—D egyes származékainak növényi anyagcsere-különbségeken alapuló szelektív gyomirtó hatása. Kísérletügyi Közlemények 52 (A) : 73—92

11. *Südi, J., Josepovits, Gy.* and *Matolcsy, Gy. (1960):* Morphological reactions of germinating seeds as criteria for the plant growth regulating activity of auxin-type chemicals. Nature 188 : 244–245.

12. *Thimann, K. V. (1956):* Promotion and inhibition: twin themes of physiology. Amer. Naturalist 90 : 145—162.

13. *Wain, R. L. (1955):* Herbicidal selectivity through specific action of plants on compounds applied. J. Agric. Food. Chem. 3 : 128—130.

14. *Woodford, E. K., Holly, K.* and *McCready, C. C. (1958):* Herbicides. Ann. Rev. Plant Physiol. 9 : 311—358.

POTENCIÁLIS AUXIN-PREKURZOROK HATÁSMÓDJÁRÓL. I. KLÓRFENOXI ALKIL KARBONSAVAK NÉHÁNY AMID SZÁRMAZÉKÁNAK KOMPLEX ÉLETTANI HATÁSA

JOSEPOVITS GY. SÜDI J., MATOLCSY GY.

ÖSSZEFOGLALÁS

Négy klórfenoxi alkil karbonsav, a 2,4-diklórfenoxi ecetsav (2,4—D) az α-(2,4-diklórfenoxi) propionsav (2,4—DP), a 2,4,5-triklórfenoxi ecetsav (2,4,5—T), és az α-(2, 4, 5-triklórfenoxi)-propionsav (2,4,5—TP) néhány szubsztituált amid származékának élettani hatását vizsgáltuk. A vizsgálatokban a savak, a megfelelő savamidok, valamint utóbbiaknak N-metil, -etil, -izopropil, -butil, és -benzil származékai szerepeltek; összesen 28 anyag.

A megfelelő savak az auxin- és herbicid hatás szempontjából legaktívabb klórfenoxi származékok. Vizsgált amidjaiktól prekurzor típusú szelektív hatást vártunk — feltételezve, hogy a belőlük enzimatikus úton keletkező savak hatásosak csak, és hogy az enzimatikus átalakulás a különböző növényfajokban eltérő mértékű. Az aktivitás-vizsgálatokat korábban ismertetett eljárásunkkal végeztük (Südi és mások 1959, 1960), húsz növényfaj csíranövényein. Megfigyeléseinket az alábbi módon értelmezzük:

1. A vizsgált auxin prekurzorok szabad szemmel megállapítható összes morfológiai hatásának kritikai értékelésével arra a meggyőződésre jutottunk, hogy élettani hatásukat legkevesebb három tényezőcsoport együtthatása alakítja ki. Ezt a három alaptényezőt vizsgálatainkban bizonyos mértékig sikerült elkülönítenünk.

2. Az összhatás domináns tényezője a legtöbb esetben az auxin prekurzor → auxin enzimatikus reakció. A vizsgált prekurzorok relatív auxin-aktivitása sok esetben erősen különböző volt a vizsgált növényfajokkal szemben, noha a vizsgálatokat olyan tág dózishatárok között végeztük, hogy az összes fajkülönbség kvantitatíve jól kifejezhető, és nem pozitív—negatív jellegű volt. A vizsgált prekurzorok auxin-hatásában észlelt (a savak hatásához viszonyított, relatív) szelektív hatást igyekeztünk úgy értelmezni, mint (1) a fajra jellemző amidáz-aktivitási szintben feltűnő különbségeket, illetve (2) mint a szóban forgó enzimek eltérő szubsztrát-specificitását jelző jelenséget.

3. Fenti következtetéseinket az teszi jogosulttá, hogy vizsgálataink a tanulmányozott auxin prekurzorok bizonyos „mellékhatásainak" felismerését is lehetővé tették; egyrészt a savak és amidszármazékaik által kiváltott hatások közötti korrelációk, másrészt a dózis-hatás összefüggések analízise révén. Az említett mellékhatások két alaptípusát különböztettük meg: (1) a perkurzornak, átalakulásától független, saját toxikus hatását és (2) az át nem alakult prekurzor antagonista hatását magában a közelebbről még nem ismert auxin alapreakcióban. Az utóbb említett jelenség lehetőségét a sorozat következő cikkében fogjuk meggyőzően bebizonyítani, ahol az itt szereplő auxin prekurzorok és alapvegyületeik hatása között megfigyelt kölcsönhatásokról fogunk beszámolni. Úgy véljük, hogy különösen ezen utóbbi, antagonista hatás felismerése megoldhatja mindazokat a problémákat, amelyeket a feltételezett auxin prekurzorok hatásának sok esetben különleges volta vetett fel (vö. Michel 1957).

4. Néhány esetben igen szoros összefüggést találtunk a vizsgált prekurzorok egymással közelrokon kémiai szerkezete és hatásuk között. A kémiai szerkezet egyes

jellegzetességei a tanulmányozott növényfajok fent elkülönített reakciótípusait különbözőképpen befolyásolták. A 3., 4., és 5. táblázat összehasonlításából kitűnik, hogy a vegyület hatása szempontjából különböző következményekkel járhat pl. egy további klóratom jelenléte a gyűrűn, vagy egy Me oldallánc felvitele a molekula ecetsav részére. Azt találtuk, hogy a molekula-szerkezet azonos megváltoztatása egyes fajok esetében erős hatással van a prekurzor→auxin átalakulásra, míg más fajoknál a feltételezett „mellékreakciók" valamelyike szempontjából van csak komoly jelentősége. Egy ilyen összehasonlítás újból azt bizonyítja, hogy vizsgálataink alapján jogosult a fenti reakció-típusok elkülönítése, mivel azok egymástól független viselkedést tanúsítanak. Ugyanakkor magyarázatot kapunk arra is, hogy a vizsgált amid származékok molekula-szerkezetének kisebb módosítása hogyan okozhat sokoldalú különbségeket a szóban forgó hatóanyagok összhatásában.

A KUKORICAMOLY (OSTRINIA NUBILALIS HB., LEPIDOPT.) MAGYARORSZÁGI RAJZÁSIDEJÉRE VONATKOZÓ ÚJABB MEGFIGYELÉSEK

Dr. NAGY BARNABÁS

A KUKORICAMOLY RAJZÁSÁRÓL ÁLTALÁBAN

A kukoricamoly — *Ostrinia (Pyrausta) nubilalis* Hb. — Magyarországon a szeptembertől áprilisig tartó kb. 8 hónapos időszakot fejlett hernyóként, diapauzában tölti. Kellő nedvességgel párosult meleg hatására, hazánkban általában május közepétől kezdve, a hernyók fokozatosan bábbá alakulnak. A bábok hőmérséklettől erősen függő, 1—3 hetes fejlődése után jelennek meg a lepkék.

A lepkék zöme általában 18—24 óra között hagyja el a bábhüvelyt (Manninger, 1949). A kibújt lepke szárnya pár perc alatt kinyúlik, majd egy-két óra alatt úgy megszilárdul, hogy már azon az éjszakán röpképes lesz. A lepkék aktivitása, röpködése sötétedéskor kezdődik. Laboratóriumban a fő aktivitás (kopuláció, tojásrakás) a napnyugta és az éjfél közötti időszakra esett. A lepkék szabadban éppenúgy mint laboratóriumban, nappal nem vagy csak zavarásra repültek fel. Szabadban, a növényzet zavarására, mozgatására felrepült pél-. dányok 2—20 m-es repülés után rendszerint ismét levélfonákra telepedtek le.

A rajzás ismeretének jelentősége van egyrészt a károsító hernyók várható megjelenése, tehát az esetleges vegyszeres vagy egyéb védekezés ideje szempontjából, másrészt a rajzás lefolyásának jellegzetességeiből (rajzás-csúcs, -tartam) következtethetünk némileg az évi nemzedékszámra, ezek lehetőségeire és időbeli eloszlására. A rajzás nagyságából (a lepkék feltűnő gyakoriságából) nem következtethetünk minden további nélkül nagy hernyónépességre, mert a rajzás és a tojásrakás körülményeit, továbbá a lerakott tojások és a kelő hernyók továbbélését szabályozó tényezők bonyolult sokasága sokkal inkább hatással van a hernyóképesség számbeli alakulására, mint maga a bőséges lepkerajzás.

A RAJZÁSIDŐ VIZSGÁLATÁRA SZOLGÁLÓ MÓDSZEREK

Begyűjtött hernyók tenyészetben tartásával *laboratóriumi viszonyok között* is szerezhetünk némi tájékozódást a rajzás vagy inkább a lepkekelés általános lefolyásáról. Ilyen körülmények között azonban hibaforrás lehet egyrészt a hernyók begyűjtésével, a növényszárak felvagdosásával járó zavarás, másrészt az az eltérés, amely a szabadbeli és laboratóriumi viszonyok között fennáll hőmérsékletben, légnedvességben stb. Az ősszel vagy tavasszal gyűjtött hernyók járatának felbontása, a hernyók kikényszerített újbóli szövő tevékenysége bizonyára nem semleges a további életritmus szempontjából, bár pontosabb erre vonatkozó megfigyeléseink nincsenek.

Feltétlenül jobbnak kell ítélnünk azt a megoldást, amely során a kisebb-nagyobb izolátorokban, tenyészetekben — az eredeti gazdanövény részei közé — elhelyezett hernyókat *szabadban tároljuk* és figyeljük. Az ilyen tenyészetekben a hőmérsékleti és légnedvességbeli viszonyok nyilvánvalóan inkább megközelíthetik a szabadban található értékeket, mint a laboratóriumban elhelyezettekben. Megfigyeléseink egy részét ilyen szabadban tartott tenyészeteken végeztük (1. ábra).

A lepkék kelésének figyelésére jó módszer a (felbontás nélkül) szabadban tárolt kukorica-, kender- stb. -szár, amelyből a kritikus időponttól kezdve folyamatosan, illetve periodikusan bizonyos mennyiségű szárat vizsgálunk át, s a bábhüvely: hernyó, vagy a báb: bábhüvely arányból megállapíthatjuk a lepkekelés előrehaladását, ebből pedig következtethetünk a rajzás lefolyására. Ezzel a módszerrel kapta adatait pl. Malenotti (1937), Manninger (1949) kukoricaszárból, és ily módon vizsgáltuk mi is kenderszárakban a nyári lepkék kirajzási folyamatát.

Figyelemmel kell lennünk arra, hogy a lepkekelés időpontjain alapuló grafikon nem teljesen azonos a rajzási idővel; utóbbi — megfelelően a lepkék 1—3 hetes élettartamának — jelentősen hosszabb időszakaszt foglal magába. Ugyancsak tekintettel kell lenni arra is, hogy az áttelelt kukoricaszár esetében, az előző évi nyári rajzás mértékét még a tavaszi rajzás megindulása előtt meg kell állapítanunk és le kell vonnunk.

A lepkék szabadbeli jelenlétének vizsgálata számunkra viszonylag kevés adattal zárult. A lepkék előfordulásának közvetlen megfigyelését főként ezek éjjeli életmódja nehezíti meg. A lepkék gyakoriságára, a rajzás tartamára némileg következtethetünk ugyan meghatározott növényállomány-sáv naponkénti bejárása kapcsán, a bolygatott növényzet közül felrebbenő lepkék számából, azonban ezt nagymértékben befolyásolhatják a klimatikai viszonyok.

Gyűjtött (múzeumi) anyag vizsgálata ugyancsak kiegészítheti a lepkék repülési idejéről alkotott képünket. E tekintetben felhasználtuk az Országos Természettudományi Múzeum Állattárának Ostrinia-anyagát.

A kukoricamoly rajzás-idejének *fénycsapda-hálózattal* való vizsgálata ez idő szerint a legjobb módszernek tekinthető. Átfogó képet ad nagyobb területekre vonatkozóan a rajzás jellegzetességeiről (kezdet, tartam, csúcs). Nem lehetetlen azonban, hogy egy-egy fénycsapda-állomás közvetlen környezetében kukoricamoly-hernyót tartalmazó növényi anyagok jelenléte és esetleges eltérő kezelésmódja meglepetést okozhat az illető fénycsapda kukoricamoly-anyagában.

KORÁBBI ADATOK A KUKORICAMOLY RAJZÁSÁRA VONATKOZÓAN

A régebbi idevonatkozó tanulmányok közül Jablonowski (1898) júniust jelöli meg a kukoricamoly rajzási idejéül, bár májusi és augusztusi példányokról is említést tesz. Ezen utóbbiaknak azonban nem tulajdonítható fontos szerepet, mert ugyanezen tanulmányában az életciklust bemutató ábra szerint a rajzás csak júniusra terjed ki. A fő rajzási idő Bakó (1917) szerint is június. Ugyancsak ő említi, hogy 1916. július 5-én „még rajba verődött pillehadat is találtam egy árok giz-gazosában, de 14-én, 15-én már egyet sem tudtam felzavarni". Közösen

írt tanulmányukban (Bakó—Jablonowski, 1926) egyik helyen ez áll (18. o.): „... . május közepén túl már tömegesen és rajozhatik nálunk még augusztus hava derekáig is." Viszont előbb (7. o.): „Nálunk ez a második (júliusban újból rajzó) nemzedék hiányzik".

Nem helyes és zavart keltő lepkerajzás helyett nemzedékről beszélni, mert pl. az évi második, nyári lepkerajzás tulajdonképpen az első kukoricamoly nemzedék végét jelenti, és a második nemzedék — amelynek hazai sorsára vonatkozóan még sok ismeretlen van előttünk — e nyári lepkerajzást követő tojásokból vemné kezdetét. Tévedések elkerülése végett tanulmányunk során tehát tavaszi és nyári lepkékről, illetve tavaszi és nyári rajzásról beszélünk; a tavasziak diapauzával, a nyáriak enélkül fejlődnek.

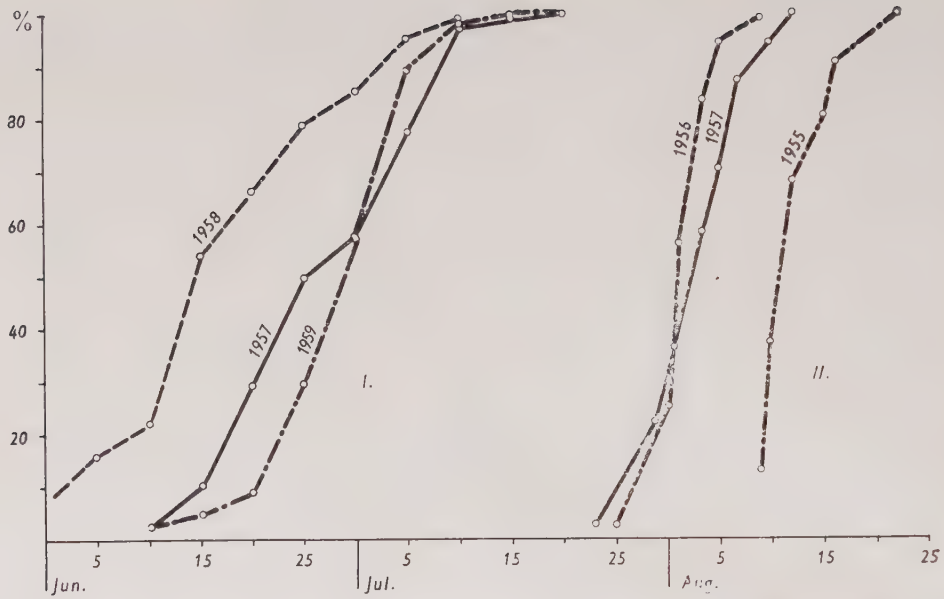
Manninger (1949) 1941—48. évi vizsgálatai alapján, kedvező esztendőkben létrejövő részleges második nemzedékről tesz említést, bár ez a megállapítás nyilvánvalóan a pár %-nyi diapauza nélkül fejlődött lepkére, s nem a tulajdonképpeni második nemzedékre vonatkozik. Szerinte a lepkék zöme június közepétől július elejéig hagyja el bábozódási helyét, s a korábbi, részben téves adatok laboratóriumi észleléseken alapulnak. Manninger szoros összefüggést talált a hőmérsékleti viszonyok és a bábozódás, illetve a rajzáskezdet között, e szerint, ha az április 1-től összegezett napi hőmaximumok 1500 C°-ot érnek el, és a hernyók 70%-a bábbá alakul, és megjelennek az első lepkék.

A földrajzi fekvésnek megfelelően tőlünk északabbra a rajzás később, délre pedig korábban indul, bár ez az eltérés közeli országokban nem jelentős. Így pl. Németországban a rajzás csúcsa július közepére esik, a lepkerepülés azonban egész augusztusban tart (Zwölfer, 1927). Felső-Olaszországban május közepén kezdődik a rajzás (Malenotti, 1937). A Kaukázus északi előterében mind a tavaszi, mind a nyári rajzás ideje (Durnovo, 1933) nagymértékben megegyezik a magyarországival.

A kukoricamolynak évente egy, vagy ahol a klimatikus viszonyok megengedik, két, sőt több nemzedéke lehetséges. Az egy, illetve kétnemzedékes biotípus eloszlása szoros kapcsolatot mutat a hőmérsékleti- és csapadékviszonyokkal; az univoltin és multivoltin jelleg ugyanakkor nagymértékben öröklethes (Arbuthnot, 1944, 1949). Néhány vizsgálat arra vall, hogy a biotípusok területi kiterjedése változhat, az életképesebb visszaszorítja a kevésbé életképeset (Vance, 1939; Wishart, 1944). Bizonyára ilyen jellegű változásra vall az is, hogy a régebbi megfigyelések szerint 1—2%-ban előforduló nyári bábozódás (Jablonowski, 1897; Kotlán, 1929) az utóbbi esztendőkben helyenként sokkal gyakoribbá vált (Nagy—Csehi, 1955; Nagy, 1958).

A LEPKÉK KELÉSI IDEJE SZABADBAN TARTOTT TENYÉSZETEKBEN

1957—59-ben kukoricából származó, nagyobb mennyiségű tavaszi lepke kelési idejét figyelhettük meg tenyészeteinkben. A hernyókat a kukoricaszárakból február—április hónapok folyamán, kis szárrészlettel együtt kivágtuk, s 1—2 l űrtartalmú üveghenger-tenyészetekbe helyeztük; a tenyészeteket vászonnal borítva szabadba állítottuk. A tenyészeti anyag, kivéve a szár szétvagdosásához szükséges 1—2 napot, fűtetlen helyiségben, illetve szabadban volt.



1. ábra. Kukoricamoly-lepkék kelési folyamata szabadban tartott tenyészetekben. I.: tavaszi rajzás, kukoricaszárból; II.: nyári rajzás, kenderszárból

Abb. 1. Das Schlüpfen von Imagines des Maiszünslers im Freien gehaltenen Zuchten: I.: Frühlingsflug, aus Maisstengeln; II.: Sommerflug, aus Hanfstengeln

A hernyók telelésének kisebb-nagyobb mértékű megzavarása ellenére a lepkék kelési ideje (1. ábra I.) jelentősen megegyezett a MANNINGER (1949) által tapasztaltakkal. Mindhárom évben — eltekintve valószínűen az időjárástól és a kezelési különbségekből eredő kb. 5—15 napos eltéréstől — a lepkék zöme június második felében és július első napjaiban kelt ki. A lepkekelés a 30—70%-os szintet jún. 12. és júl. 3. között érte el.

Figyelemre méltó, hogy ilyen egységesített tenyészeti viszonyok között is, mindegyik évben több mint egy hónap volt az első és utolsó lepkék kibúvási ideje között. A legutolsó néhány lepke — jelentősen megkésve — július 15—25. között kelt ki. Eltekintve az egyedi különbségektől, lehetséges, hogy még a viszonylag egységes körülmények között levő tenyészeteken belül is érvényesülhettek olyan mikroklimatikai hatások, amelyek eltérő kelési időhöz vezettek. Ilyen eltérések sokkal inkább előfordulhatnak szabadban, ahol pl. több méter vastag kukoricaszár tömegben az alsó vagy belső szárkötegek — s velük együtt a hernyók is — egymástól lényegesen eltérő mikroklíma-hatásoknak lehetnek kitéve. A tavaszi rajzás elhúzódásának ez lehet egyik lényeges oka.

A lepkekelés %-ban ábrázolt szintje (1. ábra) a lepkék rajzási idejét csak közvetve mutatja. A tavaszi lepkekelés (I.) 70—90%-os szintjét jelentő június 22.—júl. 7. időszakhoz hozzá kell adnunk 1—3 hetet (a lepkék élettartamát), hogy a lepkerajzás teljes időhosszát megkapjuk. Így tehát a kukoricamoly tavaszi rajzásának idejéül — tenyészeteink alapján — a június első dekád-

jától július végéig terjedő időszakot jelölhetjük meg. A lepkék néhány %-a a fenti időszak előtt, illetve után is jelentkezhetik néhány nappal, azonban e példányoknak, eddigi ismereteink alapján, a populáció fenntartása szempontjából lényegesebb szerepet aligha tulajdoníthatunk.

A kukoricamoly nyári rajzását kenderszárakból nyert tenyészetekben tanulmányozhattuk. Ezen 3 évi megfigyeléseket összefoglaló 1. ábrából látható, hogy a nyári rajzás (II.) július utolsó dekádjában kezdődik. A legkorábbi nyári lepkekelést — kenderből — 1956. július 19-én észleltük. Tenyészeteinkben a lepkekelés augusztus első és második dekádjában be is fejeződött. Ehhez az időhöz hozzászámítva a melegebb hőmérsékleti viszonyok közötti rövidebb lepke-élettartamot (kb. 1—2 hét), a nyári rajzás végét kb. augusztus végében jelölhetjük meg.

Tenyészeteink alapján megállapított tavaszi és nyári kelési időszakot egybevetve, látható, hogy a tavaszi kelés 1—2 héttel hosszabb ideig tart, ami elsősorban a tavaszi, nyár eleji viszonylag alacsonyabb hőmérséklettel magyarázható.

IMÁGÓK SZABADFÖLDI ÉSZLELÉSE

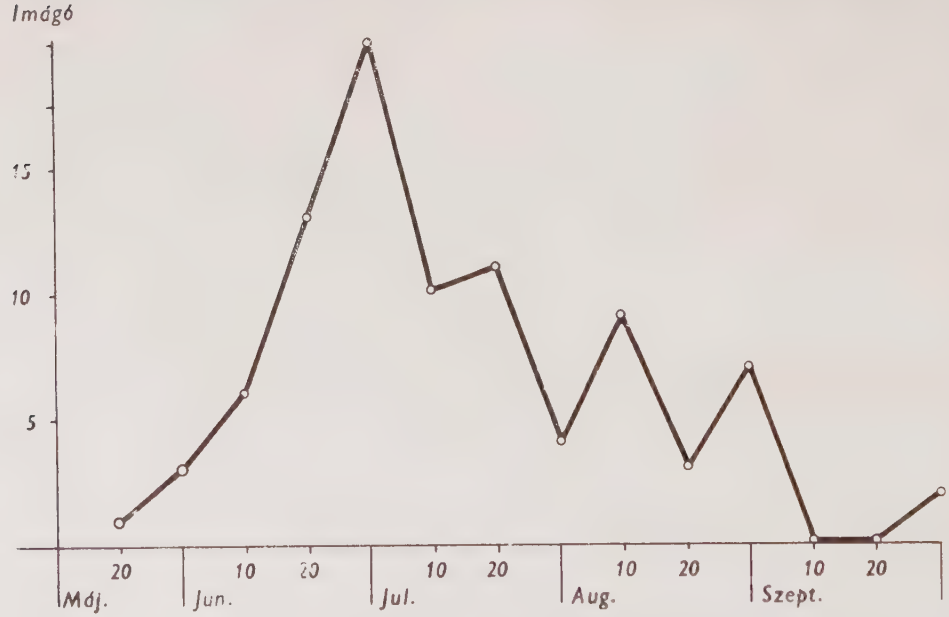
A kukoricamoly-imágók közvetlen szabadföldi megfigyelése és gyűjtése viszonylag kevéssel gyarapította a rajzástartamra vonatkozó ismereteinket. Imágókat észleltünk, illetve gyűjtöttünk a következő alkalmakkor:

1956.	jún. 30.	Kompolt, kenderállományban;
	júl. 5.	Szeged, kenderállományokban gyakori;
	júl. 12.	Martonvásár, szudáni fű, virágzó somkóró és kenderállományokban, kopott példányok;
1957.	jún. 7.	Szeged (Öthalom), kenderállományokban gyakori;
	jún. 17.	„ kenderállományokban, túlnyomóan kopott példányok;
	júl. 3.	Szeged (Öthalom), több példány;
	júl. 10.	„ 1 nőstény, kölesparcellában;
	(júl. 20.	„ tüzetes keresés után sem találtunk)
	júl. 31.	„ gyomos kukoricásban 3 példány;
	aug. 22.	„ 1 kopott nőstény, kendertarlón;
	aug. 28.	Szeged (Újszeged), 2 nőstény, virágzó lucernásban (kukorica és kenderföldek mellett);
1958.	júl. 11.	Szeged (Öthalom), kenderállományokban gyakori;
	aug. 9.	„ 1 friss, duzzadt potrohú nőstény (lucernásban);
1959.	máj. 20.	„ kenderállományban, hímek;
	máj. 29.	„ kenderben;
	(jún. 17.	„ tüzetes keresés után sem észleltük);
	aug. 21.	„ másodvetésű kukoricában gyakori;
	aug. 24.	„ az előző lelőhelyen több példány;
	(szept. 11.	„ az előző lelőhelyen lepkét tüzetes keresés után sem találtunk).

A kukoricamoly imágókat tehát, elsősorban Szeged határában, az 1956—59. években május 20—augusztus 28-a közötti időben észleltük. Az 1959. május 20-i repülés bizonyára az az évi korai tavasszal volt kapcsolatos. A kukoricamoly imágók a gazdanövényül szolgáló kukorica-, kender- és kölesállományokon kívül — legalábbis alkalmilag — egyéb növényállományokban is előfordulhatnak (somkóró, lucerna). Lehetséges, hogy az utóbbi növényállományokban mikroklimatikus és táplálkozási igényeiket átmenetileg jobban megtalálják, mint az említett gazdanövény-állományokban. A július végi, augusztusi imágóelőfordulások legnagyobb valószínűség szerint a nyári rajzásból eredtek; ezt azonban biztosabban megállapíthattuk az ezen időben végzett kukorica- és kenderszár vizsgálatok alapján. (220. o.)

MÚZEUMI ADATOK

A rajzásidő vizsgálata során felhasználtuk a Természettudományi Múzeum Állattárának Kárpát-medencére vonatkozó kukoricamoly gyűjteményét, illetve ezek gyűjtési-idő adatait is. Ezek zöme nagyalföldi és dunántúli területekre vonatkozik, és az 1909—1959. évekből származik. Ugyanazon gyűjtőtől, ugyanazon helyen és időben fogott több példányt egyetlen adatként kezelve, összesen 89 gyűjtési idő-adatot kaptunk. Ezek időbeli rendezése alapján is



2. ábra. A kukoricamoly rajzási ideje a Természettudományi Múzeum Állattárának Kárpát-medencéből származó példányai alapján (1909—1959)

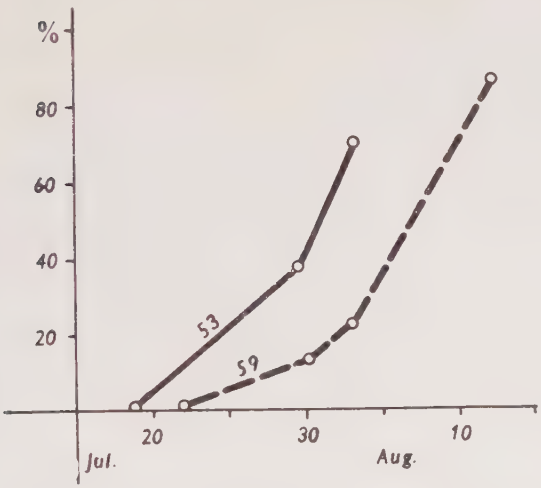
Abb. 2. Flugzeit des Maiszünslers auf Grund der vom Karpaten-Becken stammenden Exemplaren, bzw. Sammeldaten des Ungarischen Naturwissenschaftlichen Museums

megállapíthattuk, hogy a kukoricamoly-imágók a Kárpát-medencében május közepétől szeptember végéig előfordulhatnak (2. ábra).

A tavaszi és nyári rajzás elkülönítésére nem alkalmas az ilyen 5 évtizedet és földrajzilag nagyobb területet felölelő gyűjtési anyag. Egészben véve azonban igen határozottan kitűnik, hogy bár a kukoricamoly-rajzás zöme június közepe és július közepe között van ugyan, azonban még augusztus folyamán is jelentékeny mennyiségű lepkét gyűjtöttek. A gyűjtési adatok 21%-a ugyanis augusztusból származik. Az eddig rendelkezésünkre álló gyűjtési adatok nem elégségesek ahhoz, hogy ezekből távolabbi és részletesebb következtetéseket vonjunk le. Aligha lehet azonban véletlen, hogy az augusztusi adatok zöme (75%-a) az 1950—59. évekből származik, s hogy a júniusi, júliusi adatok között az 1950—59. évek távolról sem ilyen gyakoriak. Amennyiben ez a megállapítás nagyobb adatmennyiségen belül is érvényesnek bizonyulna, akkor ez a körülmény további bizonyíték lenne a kukoricamoly nyári rajzásának az utóbbi évtized alatti viszonylagos erősödéséhez.

A NYÁRI RAJZÁS VIZSGÁLATA A BÁBHÜVELY-% MEGÁLLAPÍTÁSA ÚTJÁN

A nyári rajzás tényének leghitelesebb megállapítása a lábon álló kukorica- és kenderszár július végi, augusztusi vizsgálata alapján történik. Az az évben fejlődött, még zöld vagy száradó növényekben talált bábok, illetve bábhüvelyek kétségtelen bizonyítékai a diapauza nélküli kukoricamoly fejlődésnek. Az időszakaszonként megállapított bábhüvely-% ezenkívül híven visszaadja a lepkekelés szabadbeli menetét (3. ábra). Az idevonatkozó ábrák egybevetéséből az is megállapítható, hogy a fejlett hernyókat vagy bábokat tartalmazó szárrészletek tenyészetekben való továbbfigyelése (1. ábra II.), valamint a szabadbeli periodikus bábhüvely-% vizsgálat alapján (3. ábra) lényegileg megegyező eredményeket kapunk.



3. ábra. Nyári rajzású kukoricamoly-lepkék kelési folyamata szabadban (Szeged, 1953, 1959). Kenderállományokban végzett vizsgálat eredménye a báb-bábhüvely aránya alapján

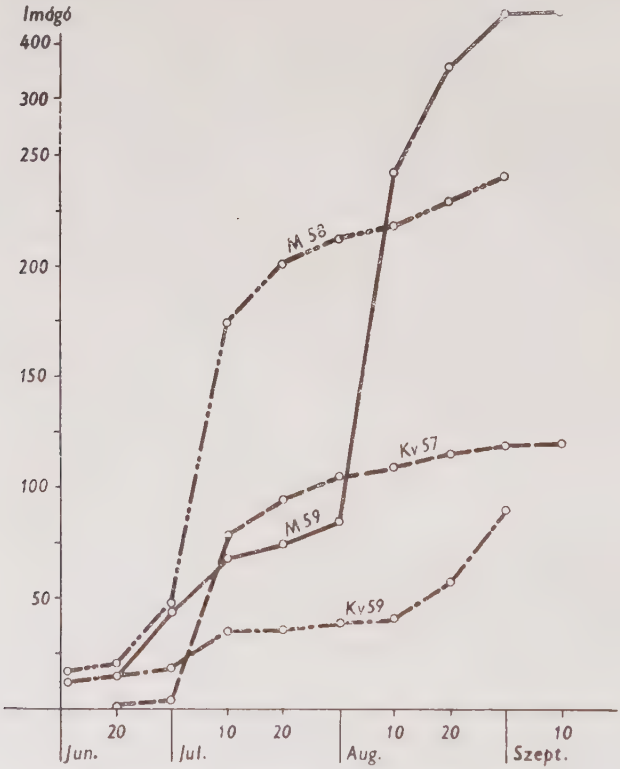
Abb. 3. Schlüpfen von „Sommer-Imagines" des Maiszünslers im Freien (Szeged, 1953, 1959), auf Grund des Verhältnisses der Puppen: Puppenhüllen; in Hanfbeständen)

A helyszíni szárvizsgálat alapján megállapított bábhüvely-% (= a kikelt lepkék %-ával) is azt bizonyítja, hogy a nyári lepkék kelése július 20-a körül indul meg, s hogy az augusztus 5—15 közötti időben a nyári

lepkék 60—80%-a már kikel (Szeged, 1953, 1959). A lepkekelés kb. augusztus harmadik dekádjáig be is fejeződhetik, s ha ehhez az időhöz hozzászámítjuk a nyári meleg, száraz idő folytán rövidebb, 1—2 hetes imágó élethosszat, úgy a kukoricamoly nyári rajzását Szegeden július 20—szeptember eleje közötti időszakban jelölhetjük meg. Tekintettel arra, hogy Szeged környéke Magyarország legmelegebb vidékeihez tartozik, valószínű, hogy északabbi területeken későbbi rajzásra kell számítanunk. Ezt a feltételezésünket a fénycsapda-állomások adatai is bizonyítják (6. ábra).

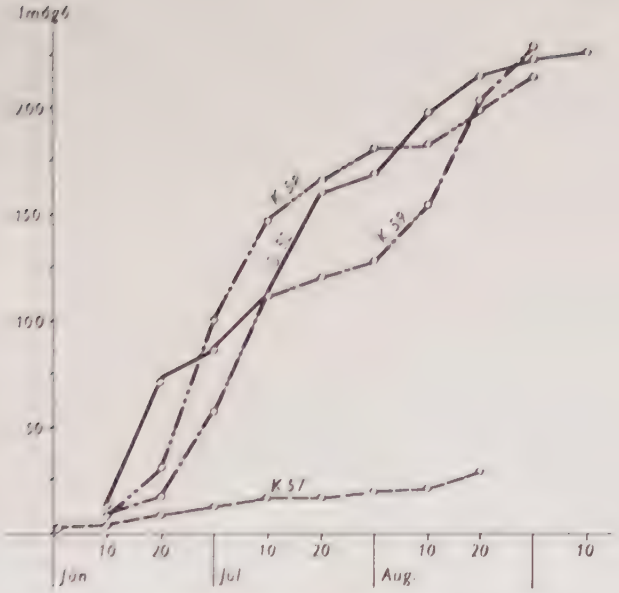
A FÉNYCSAPDA-ÁLLOMÁSOK KUKORICAMOLY ANYAGA

1957 óta néhány fénycsapda-állomás Ostrinia-anyagát is fel tudjuk használni a rajzás-vizsgálatban. A Dr. Jermy Tibor által szervezett fénycsapdaháló-



4. ábra. Fénycsapda-állomások által fogott kukoricamoly-lepkék összegezett száma és a fogott anyag időbeli eloszlása (Mikepércs, Kisvárda, 1957—59)

Abb. 4. Zahl und zeitliche Verteilung der von Lichtfallen gefangenen Maiszünsler-Imagines



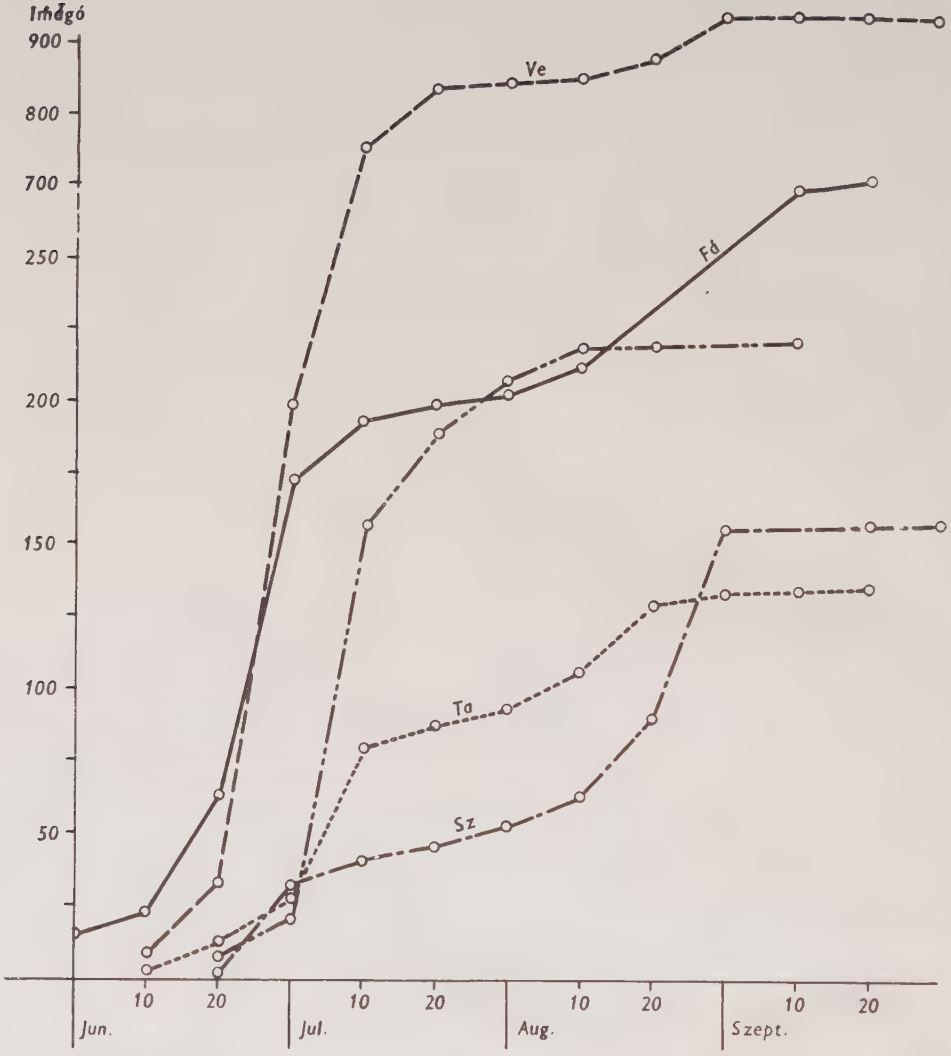
5. ábra. Fénycsapda-állomások által fogott kukoricamoly-lepkék összegezett száma és a fogott anyag időbeli eloszlása (Ocsa, 1952. Kovács L. és Gozmány L. adatai alapján; Kompolt, 1957–59)

Abb. 5. Zahl und zeitliche Verteilung der von Lichtfallen gefangenen Maiszünsler-Imagines

zatot részben a Növényvédelmi Kutató Intézet, részben a Növényvédelmi Szolgálat megyei növényvédelmi laboratóriumai tartják üzemben. A Microlepidoptera anyag feldolgozását Szőcs József (Természettudományi Múzeum Állattára) végz. így neki köszönhetjük az *Ostrinia* anyag meghatározását is. Adminisztratív és technikai tökéletlenségek miatt sajnos nem minden fénycsapda állomás szolgáltatott tudományos vizsgálatra alkalmas anyagot. Sok elhagyott gyűjtőnap és meghatározásra alkalmatlan anyag jelentékeny %-a miatt több fénycsapda állomás adatait összeállításunkból ki kellett hagynunk.

A 4—6. ábrákon — eltérően az 1. és 3. ábrán használt %-os kifejezésmódtól — az egy-egy fénycsapda-állomás által fogott összes kukoricamoly-lepkék mennyiségét feltüntettük. Ezzel a módszerrel — a lepkék rajzásának időbeli eloszlása kívül — egyúttal érzékeltetjük az egyes fénycsapda-állomások által összefogott *Ostrinia*-lepkék mennyiségét, valamint a tavaszi és nyári lepkék hozzávetőleges számbeli arányát is. A görbék viszonylagosan meredekebb szakaszai jelentik a lepkék tömegesebb rajzását, míg a kevésbé meredek, ellaposodó görbe-szakaszok csökkent rajzási tevékenységet, rajzásszünetet, vagy éppen rajzásvégződést jelentenek.

Az 1957—59. évi fénycsapda-adatok tanúsága szerint is a (tavaszi) rajzás Magyarországon május utolsó dekádjában indult meg. A legkorábbi fény



6. ábra. Fénycsapda-állomások által fogott kukoricamoly-lepkék összegezett száma és a fogott anyag időbeli eloszlása (Velence, Fácánkert, Pacsa, Tarhos, Szederkény, 1959)

Abb. 6. Zahl und zeitliche Verteilung der von Lichtfallen gefangenen Maiszünsler-Imagines

csapdából származó adat Fácánkertről (Tolna m.) való, ahol az első lepkék 1958. május 25-, illetve 1959. május 19-éről származnak. 1957-ben a viszonylag északi fekvésű Kompolton is korán (május 29.) jutott kukoricamoly a fénycsapdába. Természetesen 1—2 lepke korábbi megjelenésének nem tulajdonithatunk különösebb jelentőséget, mert különösen falvakban, gazdaságokban

mindig akadhat olyan hernyót tartalmazó növényrész, amely védett vagy kedvező helyzetben lévén, viszonylag korai lepkekifejlődést tesz lehetővé.

Valamely terület kukoricásainak fertőződési lehetősége szempontjából a rajzás egészét kell tekintenünk, s e tekintetben a fénycsapdák adatai jól tájékoztatnak bennünket (4—5. ábrák). Ezek szerint a tavaszi rajzás fő ideje 1957—58-ban június utolsó és július két első dekádjára, 1959-ben pedig július közepére esett.

Igen feltűnő és érdekes, hogy — néhány fénycsapda-állomás tanúsága szerint — a nyári rajzás lepkemennyisége 1959-ben általában akkora, vagy még nagyobb volt, mint a tavaszi rajzásé. Ilyet az 1957—58-ban működő néhány fénycsapda-állomás adatai alapján nem vagy alig tapasztaltunk, s leginkább csak a fácánkerti adatok mutattak határozott és a tavaszinál is erőteljesebb nyári rajzásra.

A nyári rajzás kezdete a fénycsapdák alapján egész pontosan nem állapítható meg, mert a kukoricamoly rajzása szinte megszakítás nélkül követhető május végétől szeptember közepéig. Azonban a rajzás-görbék második meredekebben emelkedő szakaszai általában augusztus elejétől szeptember közepéig tartó rajzásra utalnak. Ez 1—2 héttel későbbi időszakaszt foglal magába, mint az általunk kimutatott szegedi rajzásidő; a különbség Szeged déli helyzetével magyarázható.

A LEPKEKELÉSI ÉS RAJZÁSI ADATOK EGYBEVETÉSE

A különböző, egymást részben kiegészítő módszerek útján nyert lepkekelési és -rajzási adatok jelentősen bővítették a kukoricamoly rajzási idejére vonatkozó ismereteinket. Apróbb, és a módszerek természetéből folyó eltérésektől eltekintve, a különböző úton kapott rajzási adatok nagymértékben megerősítették egymást.

Tenyészeti, helyszíni, múzeumi és fénycsapdás adatok alapján további bizonyítékokat nyertünk a diapauzával fejlődő tavaszi, illetve a diapauza nélkül fejlődő nyári lepkerajzás meglétére, időbeli elkülönültségére és terjedelmére vonatkozóan. A nyári lepkék jelentősebb %-ú rajzását ugyan már 1953 óta kimutattuk (Nagy—Csehi, 1955; Nagy, 1958), ezt azonban eleinte csupán Magyarország DK-i harmadában észleltük. További vizsgálatok, elsősorban a fénycsapda-adatok kimutatták, hogy az augusztusi, második rajzás-csúcs (ez a 4—6. ábrákon a rajzásgörbék második meredekebb szakaszaiban mutatkozik) DK-i területeinken kívül is jelentkezik, így pl. Kisvárda, Kompolt, Gyöngyös, Velence és Fácánkert (Tolna m.) környékén. Ezen rajzásviszonyoknak pontosabb felderítésére és körülhatárolására még többévi megfigyelésre, s főként hiánytalan, kihagyásnélküli fénycsapda-anyagra lesz szükség.

A rajzástartamra vonatkozólag nyert adatokat összegezve megállapíthatjuk, hogy Magyarországon — az 1953—59. években — a kukoricamoly imágói május 19 és október 3 között jelentkeztek, s így csaknem az egész vegetációs periódusban előfordultak. Az áttelelő hernyókból keletkező tavaszi lepkék rajzásának fő időszaka június 15—július 15, a diapauza nélkül fejlődő nyári lepkéké július 25—augusztus 25 közötti időszakokra esett. Ezen megállapí-

tott időszakoktól, a tájak földrajzi helyzete és az évi időjárás jellege szerint 1—2 hetes eltérés lehetséges.

Külön figyelmet érdemel a kukoricamoly második, nyári rajzása, amelyet Magyarország területén ilyen jelentékeny mértékben csak 1953 óta tapasztalunk. Amennyiben elfogadjuk a régebbi vizsgálatok (Jablonowski, 1898; Bakó—Jablonowski, 1926; Kotlán, 1929; Maninnger, 1949) helyességét, arra a következtetésre kell jutnunk, hogy a nyári rajzás erőteljes jelentkezése az utóbbi évtized folyamán alakult ki. Ez a feltételezés egyáltalában nem valószínűtlen. Az USA-beli Ontario, Ohio és Indiana államokban a korábbi egynemzedékes kukoricamoly-típus mellett, az 1930-as évek folyamán egyre gyakoribbá vált a kétnemzedékes-típus (Vance, 1939; Wishart, 1944; Neiswander, 1947).

A jelentékeny nyári lepkerajzás észlelése felveti a kukoricamoly második nemzedékének magyarországi lehetőségét is; erre vonatkozóan viszont — a kevés és bizonytalan adat miatt — még további országos vizsgálatok szükségesek. Nem tartjuk lehetetlennek, hogy a kukoricamoly-populációk helyzetében, életciklusában bekövetkező további változások Magyarországon is jelentékeny második nemzedék kifejlődési lehetőségét biztosítják.

ÖSSZEFOGLALÁS

Szabadban tartott tenyészetek, helyszíni rajzásmegfigyelés, gazdanövény szárvizsgálat, múzeumi gyűjtemény, valamint fénycsapda-anyag alapján újabb adatokat szolgáltattunk a kukoricamoly magyarországi rajzásviszonyainak ismeretéhez. Újabb adatokkal támasztottuk alá a jelentős és időben elkülönülő második, nyári lepkerajzás előfordulását, amely az ország délkeleti harmadán kívül is kimutatható. Az eddig is ismert tavaszi rajzás fő ideje június 15—július 15, a nyári rajzásé pedig július 25—augusztus 25 közötti időszakaszra terjedt ki. A nyári rajzás jelentős része több vidéken a kenderben fejlődött Ostrinia-populációból került ki. Feltehetőleg csupán az utóbbi évtizedtől kezdve jelentkező erőteljes nyári rajzás esetleg lehetővé teheti az évi második nemzedék kifejlődését is, azonban erre vonatkozó ismereteink még igen hiányosak.

*

Végezetül köszönetet mondunk Dr. Kovács Lajosnak és Dr. Gozmány Lászlónak az 1952. évi ócsai *Ostrinia*-gyűjtési adataik átengedéséért, Szőcs Józsefnek a fénycsapdák *Ostrinia*-anyagának határozásáért, valamint Kornay Józsefnénének és Varjas Lászlónak a szárvizsgálatban nyújtott segítségükért.

IRODALOM

1. *Arbuthnot, K. D. (1944):* Strains of the European Corn Borer in the United States. Techn. Bull. No. 896. pp. 20. U. S. Dep. Agr. Waschington. D. C.

2. *Arbuthnot, K. D. (1949):* Temperature and precipitation in relation to the number of generation of European Corn Borer in the United States. Techn. Bull. No. 987. pp. U. S. Dep. Agric. Washington. D. C.

3. *Bakó G. (1917):* A kukoricamoly (Pyrausta nubilalis) életmódjának, kártételének és irtásának rövid vázlata az 1916. és 1917. évi megfigyelések és kisérleti kutatások alapján. Rovart. Lap. 24. 140—155.

4. *Bakó G.—Jablonowski J. (1926):* A kukoricamoly életmódja és irtása. Alföldi Magvető, I. sorozat, 4. sz. pp. 71. Debrecen.

5. *Durnovo, Z. P. (1936):* (Results of work on the Maize Moth and other pests of newly cultivated annual fibre plants.) Bolyezni i Vredit. nov. lubyon. Kul'tur. 1933. p. 85—106. Moscow. (Ref.: Rew. Appl. Ent. 24. p. 221.)

6. *Jablonowski J. (1897):* A kukoricamoly életmódjáról és kártételéről. Rovart. Lap. 4. p. 164—166.

7. *Jablonowski J. (1898):* A kukoricamoly. Botys nubilalis Hb. (Életmódja és irtása.) Kísérl. Közl. 1. p. 33—47.

8. *Kotlán A. (1929):* The Corn Borer situation in Hungary. Internat. Corn Borer Invest. Sci. Rep. p. 90—98. Chicago. Ill.

9. *Malenotti, E. (1937):* Osservazioni sulle chiusure della piradile del mais. Giorn. Agricult. Domenica. Roma. 15. pp. 7.

10. *Manninger G. A. (1949):* Tanulmány a kukoricamoly (Pyrausta nubilalis Hbn.) tömeges elszaporodásáról, különös tekintettel a rajzására. Agrártudomány. 1. p. 292—298.

11. *Nagy B. (1956):* A kukoricamoly kártétele a kenderen. Magyar Mezőgazd. 9. p. 13—14.

12. *Nagy B. (1958):* Vizsgálatok martonvásári és szegedi kukoricamoly-populációkkal kapcsolatban. Kukoricatermesztési kísérletek 1953—1957. p. 339—347. Budapest. Mezőgazdasági Kiadó.

13. *Nagy B.—Csehi É. (1955):* Néhány megfigyelés a kenderen károsító kukoricamolyról. Magyar Tud. Akad. Agrártud. Oszt. Közl. 8. p. 106—108.

14. *Neiswander, C. R. (1947):* Variations in the seasonal history of the European Corn Borer in Ohio. Journ. econ. Ent. 40. p. 407—412.

15. *Vance, A. M. (1939):* Occurrence and responses of a partial second generation of the European Corn Borer in the Lake States. Journ. econ. Ent. 32. p. 83—90.

16. *Wishart, G. (1944):* An increase in the multiple generation of the European Corn Borer in Ontario and its relation to parasite establishment. 74th Rep. Ent. Soc. Ont. p. 11—13.

17. *Zwölfer, W. (1927):* Bericht über die Untersuchungen zur Biologie und Bekämpfung des Maiszünslers (Pyrausta nubilalis Hbn.) in Süddeutschland 1926. Arb-biol. Reichanst. 15. p. 355—400.

НОВЕЙШИЕ НАБЛЮДЕНИЯ В СВЯЗИ СО СРОКАМИ ЛЕТА КУКУРУЗНОГО СТЕБЛЕВОГО МОТЫЛЬКА (OSTRINIA NUBILALIS HB., LEPIDOPT.) В ВЕНГРИИ

Д-р. НАДЬ, Б. БАРНАБАШ

РЕЗЮМЕ

В прежних публикациях единогласно установлено, что в условиях Венгрии кукурузный стеблевой мотылек [Ostrinia(Pyrausta) nubilalis Hb.]имеет одну генерацию, причем летний лет бабочек без диапаузы достигает лишь 1—2% (Яблоновский, 1897, 1898; Бако — Яблоновский, 1926; Котлан, 1929). На основе исследований, проведенных в 1941—1948 гг., Маннингер (1949) уже упоминает и частичную вторую генерацию, возникающую в благоприятные годы. Однако, эта очевидно касается указанного летнего лета бабочек в нескольких процентах. Между тем данные, доказывающие развитие настоящей второй генерации, отсутствуют.

За 1953—1959 гг. нами были получены новые данные об условиях лета кукурузного стеблевого мотылька в Венгрии, отчасти на основе изучения находящихся в открытом грунте бабочек, их лета и стеблей растения-хозяина на месте, отчасти в результате просмотра музейных коллекций и, наконец, с помощью полуавтоматических светоловушек, поддерживаемых Научно-исследовательским институтом защиты растений и Службой по защите растений.

Различные исследования одинаково указали на то, что имагинальная стадия кукурузного стеблевого мотылька была налицо в упомянутые годы в Венгрии от 19-го мая и до 3-го октября, то-есть почти за весь вегетационный период. Таким образом, прежние наблюдения (Надь — Чехи, 1955; Надь, 1958) и вновь подтвердились, поскольку кроме „нормального" весеннего лета бабочек, известного и прежде, проявился также и явно обособленный летний лет бабочек, развивающихся без диапазуы. Основной период весеннего лета — приблизительно от 15-го июня до 15-го июля и летнего лета — от 25-го июля до 25-го августа. Указанные периоды могут сдвигаться на неделю-две в зависимости от характера погоды данного года и производственных районов. Как бессомненно показало июльское-августское изучение стеблей кукурузы и конопли, второй (летний) лет бабочек был обусловлен популяцией гусениц, развившихся без диапаузы. В летнем лете участвовали в большинстве своем кукурузные стеблевые мотыльки, обитающие в конопле, так как здешние гусеницы в отдельных случаях даже и до 60—90% летом того же года превратились в бабочек. В посевах кукурузы же этот процент был существенно ниже.

На более значительный летний лет кукурузного стеблевого мотылька в Венгрии обратили внимание начиная с 1953 г. До сороковых годов текущего столетия летний лет вредителя вообще не обнаруживался или достиг не более 1—2%. Из всего этого можно заключить на изменение жизненного цикла, происшедшее за последнее десятилетие и происходящее даже ныне, аналогичное которому наблюдалось также и в США (Вансе, 1939; Висхарт, 1944; Нейзвандер, 1947). Вначале казалось, что этот новейший биотип обитает в Венгрии лишь в более теплой юговосточной трети страны, но из данных, полученных на станциях со светолодушками, можно заключать на то, что по крайней мере в последние годы он находится на большей части территории страны.

Значительный летний лет бабочек мог бы стать источником второго поколения кукурузного стеблевого мотылька. Однако, в этом отношении пока имеются немногочисленные и притом неуверенные данные. Но не исключено, что дальнейшие изменения жизненного цикла кукурузного стеблевого мотылька и в Венгрии смогут привести к развитию существенного второго поколения.

NEUERE BEOBACHTUNGEN ÜBER DIE FLUGZEIT DES MAISZÜNSLERS (OSTRINIA NUBILALIS HB.; LEPIDOPT.) IN UNGARN

Dr. B. NAGY

ZUSAMMENFASSUNG

Verschiedene Autoren hatten schon vor langem eindeutig festgestellt, dass sich der Maiszünsler in Ungarn in jährlich einer Generation entwickelt und dass bloss aus 1 bis 2 v. H. der Raupen noch im demselben Sommer die Falter schlüpfen (Jablonowski 1897, 1898, Bakó—Jablonowski, 1926, Kotlán, 1929). Auf Grund seiner von 1941 bis 1948 durchgeführten Beobachtungen berichtet Manninger (1949) über eine in günstigen Jahren auftretende partielle zweite Generation. Es ist jedoch wahrscheinlich, dass es sich auch in diesen Fällen bloss um das Schlüpfen eines Bruchteiles (1 bis 2 v. H.) der Falter handelt, da für die Entwicklung einer eigentlichen zweiten Generation Nachkommen dieser Falter keine beweiskräftige Angaben vorliegen.

Im Laufe der Jahre 1953—1959 hat Verfasser zur Feststellung der Flugzeit des Maiszünslers eingehende Untersuchungen durchgeführt. Die Angaben wurden durch Beobachtungen von Freilandszuchten und lokalen Beobachtungen des Fluges, durch regelmässige Untersuchungen der Wirtspflanzenstengel, sowie durch die Bearbeitung des Materials der halbautomatischen Lichtfallen geliefert. Das Insektenmaterial der auf die Iniziative von Dr. T. Jermy in mehreren Orten des Landes aufgestellten Lichtfallen wurde hinsichtlich der Microlepidopteren von J. Szőcs (Ung. Nat. Museum) bearbeitet und determiniert.

Obige Untersuchungen bewiesen eindeutig, dass in den Untersuchungsjahren die Imagines des Maiszünslers vom 19ten Mai bis zum 3ten Oktober, also praktisch während der ganzen Vegetationsperiode, vorkamen. Dadurch wurde die frühere Feststellung des Verfassers (Nagy—Csehi, 1955; Nagy, 1958) bestätigt, die nämlich, dass ausser dem schon längst bekannten Fluge im Frühling (Frühlingsflug) ein zweiter, bedeutender und vom ersteren sich deutlich absondernder zweiter Flug im Sommer (Sommerflug) zu beobachten ist. Der Schwerpunkt des ersten Fluges liegt zwischen dem 15ten Juni und dem 15ten Juli, beim zweiten dagegen etwa zwischen dem 25sten Juli und 30sten August (s. die Abbildungen). Infolge der Verschiedenheiten der geographischen Lage und der jährlichen Schwankungen der Witterungsbedingungen können die angegebenen Zeitspannen eine Verschiebung von 1 bis 2 Wochen erleiden. Die Untersuchung der Mais- und Hanfstengel bewies es zweifellos, dass der Sommerflug auf die ohne Diapause verlaufende Entwicklung der Raupen zurückzuführen ist. Von dem in Hanfstengeln lebenden Raupen entwickelten sich in vielen Fällen 60 bis 90 v. H. auf diese Weise. Im Mais war dieser Prozentsatz bedeutend geringer.

Aus obigen Beobachtungen zieht der Verfasser den Schluss, dass der Entwicklungszyklus des Maiszünslers seit den letzten Jahrzehnten einer Veränderung unterworfen ist. Eine ähnliche Erscheinung wurde auch in den Vereinigten Staaten festgestellt (Vance 1939; Wishart, 1944; Neiswander, 1947). Die Mehrzahl der Imagines des Sommerfluges stammt wahrscheinlich aus der im Hanf lebenden Population. Anfangs schien es, als ob dieser Biotyp nur in den wärmeren, südöstlichen Teilen Ungarns beheimatet, wäre, die Angaben der Lichtfallen zeigten jedoch, dass man mit seinem Vorkommen — wenigstens seit den letzten Jahren — fast im ganzen Lande rechnen kann.

Der bedeutende Sommerflug könnte das Auftreten einer zweiten Generation zu Folge haben, aber bisher sind in dieser Beziehung nur wenige und unsichere Angaben vorhanden. Es ist nicht ausgeschlossen, dass weitere Änderungen im Lebenszyklus des Maiszünslers in Ungarn zum Auftreten einer schädlichen zweiten Generation führen werden.

ADATOK A TARKA FŰZORMÁNYOS (CRYPTORRHYNCHUS LAPATHI L.) TÁPNÖVÉNYEINEK ISMERETÉHEZ

Dr. SZALAY-MARZSÓ LÁSZLÓ

Az 1958. és 1959. évben részletesebben tanulmányoztuk az ország több tájegységén a hazai nemesfűz (kosárfűz) telepeken igen jelentékeny károkat okozó tarka fűzormányos *(Cryptorrhynchus lapathi* L.*)* életmódját. A kártevő idiobiológiájával, kártételével, a fűztáblák életközösségéhez fűződő cönológiai kapcsolataival és az ellene végzett védekezéssel kapcsolatos eredmények külön beszámoló tárgyát képezik, jelen dolgozatban a kártevő tápnövényeivel kapcsolatos ismereteinket és megfigyeléseinket foglaljuk össze.

Mint ismeretes, a *C. lapathi* elterjedési területe igen nagy, Európán kívül Ázsiában (Japán), sőt behurcolása óta Észak-Amerikában is előfordul. Itt elterjedési területe nem végleges, és az irodalomban nyomon követhető amint újabb és újabb területeken felbukkan (Maheux 1922, Chamberlin 1932, Mackie 1941 stb.). Míg északon Európában egészen a 65. szélességi fokig (Strojny, 1945) megtalálható, délen az elterjedési területe egész Olaszországra kiterjed (Zocchi, 1951). A norvégiai, finnországi elterjedése, valamint az a körülmény, hogy nagyobb tengerszint feletti magasságokba elhatol (Tubeuf, 1892, Strojny 1954), az állat nagyfokú ökológiai plaszticitását mutatják. A nagy elterjedési terület különböző vidékein — többnyire az illető terület éghajlatával kapcsolatosan — a *C. lapathi* nagy változatosságot mutat fejlődési idő, nemzedékszám, tápnövények stb. tekintetében. Így a külföldi szakirodalom bár többnyire mint fűzkártevőt tartja számon, egyes szerzők a nyárfákon, ill. égerfajokon végzett kártétele alapján értékelik. A kártétel a nemesfűz telepeken kívül főleg a nyárfacsemetéken jelentős, különösen Észak-Amerikában, ahol a behurcolt kártevőkre jellemzően nagyméretű tömegszaporodásokat mutat.

Mielőtt a *C. lapathi* tápnövényein végigtekintenénk az irodalmi adatok alapján, röviden ismertetjük hazai biológiáját, amelyet a fűztelepeken végzett kétéves vizsgálataink során megismertünk.

A *Cryptorrhynchus lapathi* L. *(Coleoptera, Curculionidae)* Magyarországon az összes főbb tájegységen előfordul az országosan végzett felvételezések és a Magyar Nemzeti Múzeum gyűjteményében található példányok lelőhelycédulái alapján. Fejlődése kétéves, áttelelése imágó, ill. L_1 stádiumú lárva alakjában történik. Az avarba és egyéb rejtett helyekre húzódó bogarak tavasszal elhagyják telelőhelyüket és április—május hónapokban a már sarjadó fűzön károsítanak (1. ábra). Május—június hónapokban lerakják tojásaikat, amelyekből a lárvák kb. három hét alatt kikelnek, fejlődésüket azonban nem folytatják, hanem diapauzában pihennek a következő tavaszig. Ugyanezen idő alatt az előző évi lárvák a vesszőcsonkokban és fűztőkékben aknáznak, és fejlő-

1. ábra. Cryptorrhynchus lapathi imágó fűzvesszőn

(Foto Sz.—Marzsó)

Fig. 1. Adult of Cryptorrhynchus lapathi L. on a twig of willow

(Phot. Sz.—Marzsó)

désüket június végére fejezik be. A július elején megjelenő bogárnépesség az ekkor már 100—120 cm magas fűzállományon károsít, tojásait augusztus—szeptember folyamán az áttelelt bogarakhoz hasonlóan a vesszők tövi részén a kéreg alatt elhelyezi, ezekből is a lárvák még az ősz folyamán kikelnek. Így tehát július hónapban a fűztelepeken egy időben találhatunk áttelelt és ez évi bogarakat és fiatal diapauzáló lárvákat. A bogarak rágása a vesszőkön a fatestig hatoló szúrásszerű nyomot hagy hátra, míg a lárvák járatai a tőkéket keresztül-kasul átjárják, és súlyosabb esetben azok pusztulását okozzák. Megemlítjük, hogy a kártevő elterjedési területe alacsonyabb hőmérsékletű helyein a fent vázolt fejlődésmenettől jelentékeny eltéréseket mutat, így pl. Lengyelország északi részén (Strojny, 1954) vagy az Alpokban (Tubeuf, 1892) a bogarak bábkamrájukat átalakulásuk után az évben már nem hagyják el.

A tápnövények kérdésében a *C. lapathi* — mint említettük — nagy változatosságot mutat földrajzi elterjedésének megfelelően. Mivel a rendelkezésre álló adatok nem minden esetben tartalmazzák az illető növény közelebbi fajnevét, így az adatokat nem tápnövényenként, hanem területenként csoportosítjuk.

Hazai adataink a *C. lapathi* tápnövényeire nézve meglehetősen szórványosak. Győrfi (1952, 1956) fűz, nyár és éger tápnövényt jelöl meg. Lengyelországban

Strojny (1954) főleg mint az *Alnus glutinosa* és az *A. incana* égerfajok kártevőjét említi, míg ugyanakkor különböző fűzfajokon *(Salix cinerea, S. caprea, S. fragilis, S. viminalis)* és nyárfákon *(Populus nigra, P. generosa, P. candicans)* is előfordul. Keppen (1880) adatát, amely szerint lágy szárú növényeken is táplálkozna, Strojny nem tartja helytállónak. Németországban Kemmer (1957) adatai szerint főleg a kenderfűz *(Salix viminalis)* fajták károsodtak, míg a *S. purpurea, S. alba var. vitellina, S. acutifolia* alig mutatott kártételt. Escherich (1923) szerint Ausztriában különösen a *S. americana, S. purpurea,* és *S. viminalis* károsodnak. Csehszlovákiai adatok (Magerstein, 1928) szerint egyéb fűzfélék mellett a *S. americana* és *S. amygdalina* fő kártevőjeként jelentkezett. Figyelemre méltó Tubeuf (1892) adata, amely szerint 2000 m tengerszint feletti magasságban a havasi égeren *(Alnus viridis)* károsított. Holland adatok szerint a *C. lapathi* az égert annyira előnyben részesíti, hogy még a fűztelepek körül csalogatónövénynek is ajánlják (Anonymus, 1921). Ezenkívül Ritzema—Bos (1919) kártételét *Populus canadensisről* és érdekességképpen körtéről *(Pyrus communis)* említi. Skóciában MacDougall (1915) és Munro (1914) fűz, éger, nyír és nyár tápnövényeit ismerteti (közelebbi fajmegjelölést nem találunk). Franciaországban nyár, nyír és szil (!) kártevőjeként fordult elő (Anonymus, 1934). Ugyanitt Schwester & Bianchi (1957) kosárfűz fajokról említik, de főleg mint a nyárfák kártevőjét tartják számon. A kosárfüzek közül leginkább károsodott a *S. americana* és *C. viminalis,* míg a kártevő a *S. amygdalina* „Grisette de la Marne" változatát és a *S. triandra* „Black maul" változatát alig károsította. Olaszországban Brusa & Corsi (1956), Petri (1929), Pietri—Tonelli (1956) és Zocchi (1951) bár említik kártételét fűzön, de főképpen mint a nyárfacsemeték ellenségét tartják nyilván. Jugoszláviában Zivojinovic—Tomic (1956) *S. americana, S. sabina, Populus canadensis* és *P. alba* tápnövényekről említi. Stark (1936) Leningrád környékén *S. viminalis* és *Alnus* tápnövényeken találta. Észak-Amerikában Ball & Fracker (1918) kártételét nyárfán említik, a „Vogel's Poplar" fajtát azonban fertőzéstől mentesnek találták. Caesar (1916) Kanadában végzett vizsgálatai szerint ott a *C. lapathi* előnyben részesíti a *Populus candicans* és *P. balsamifera* fajokat a *P. deltoides* fajjal szemben. Ugyanekkor az összes amerikai fűzfélén károsít, bokorfüzeken és a *S. fragilis* fajon. Megfigyelései szerint a *S. alba, S. lucida,* a *Populus alba* és *P. tremuloides* kevésbé károsodnak, míg a nyírfák közül a leginkább fertőzöttnek a *Betula pumila* és *B. nigra* bizonyulnak. Maheux (1928) ugyancsak Kanadából a „Carolina Poplar" nyárfa kártevőjeként említi. Érdekes Pettit (1925) adata, a Michigan államban a szilva gyümölcsein károsító imágókról. Primm (1918) a *C. lapathi* kártételét ismerteti *Populus balsamifera* faiskolában, a „Lombardi" nyárfákon kártételt nem találtak.

Összefoglalva a rendelkezésre álló adatokat megállapíthatjuk, hogy a *C. lapathi* az egyes fűzfajokon, nyár, nyír és égerfajokon egyaránt károsít, kártétele főleg faiskolákban és kosárfűz telepeken okoz érezhetőbb veszteségeket. A fenti szerzők adatai szerint a faiskolákban a lárvák okozta kártéte a jelentősebb, mivel a kéreg alatt rágott körkörös járatok a fiatal fák törzsét annyira meggyengítik, hogy azok a hó vagy szél nyomására könnyebben eltörnek. A fűztelepeken ugyanakkor inkább az imágók szúrásszerű rágását tartják jelentősnek gazdasági szempontból, mivel a megrágott vesszőkön forradások

keletkeznek, és ezeken a helyeken a vesszők ipari feldolgozásakor (fonáskor) könnyen eltörnek.

A *C. lapathi* hazai tápnövényeinek vizsgálatára áttérve, ezek tanulmányozását a következő okokból tartottuk indokoltnak:

a) csak a természetes körülmények között élő „vadon" előforduló tápnövények ismeretében mérhetjük fel, hogy ezek mennyiben válhatnak fertőzési gócokká vagy a kártevő számára refugiumokká, és csak így nyerhetünk felvilágosításokat a fűztelepek *C. lapathi* népességének származására vonatkozóan;

b) a termesztésben szereplő fűzfajok (fajták) között talált kevésbé károsodó egyedek vagy törzsek esetleg ellenálló fajták kinemesítéséhez szolgáltatnak kiindulási anyagot.

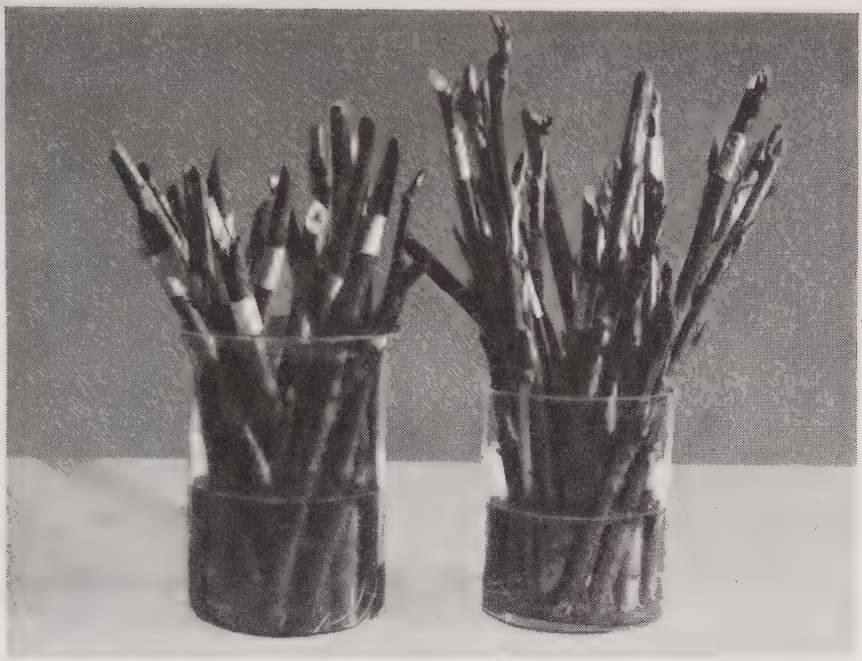
A tápnövényválasztási kísérletekben ugyanakkor arra a kérdésre keresünk választ, hogy a fűztelepről származó *C. lapathi* bogarak különbséget tesznek-e az egyes tápnövények között szignifikáns mértékben.

KÍSÉRLETI KÖRÜLMÉNYEK, MÓDSZEREK LEÍRÁSA

A *C. lapathi* tápnövényeire vonatkozó megfigyeléseinket főképpen a Fűzkitermelő és Feldolgozó Vállalat szigetvári telepén végeztük, amely változatos

2. ábra. A szigetvári fűztelep kísérleti parcellái, nyír és éger erdősávok között
(Foto Sz.—Marzsó)

Fig. 2. Experimental plots at the Szigetvár willow culture
(Phot. Sz.—Marzsó)



3. ábra. Cryptorrhynchus lárvák tenyésztése laboratóriumban nyír, éger és nyárágakban

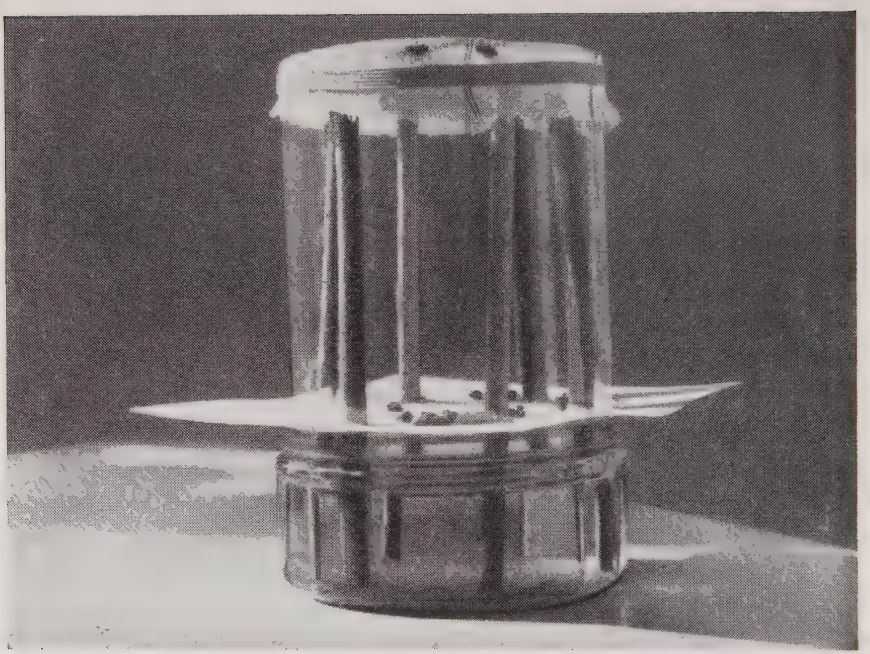
(Foto Sz.—Marzsó)

Fig. 3. Twigs of birch, poplar and alder for breeding of C. lapathi larvae

(Phot. Sz.—Marzsó)

növényzetével erre a célra leginkább megfelel (2. ábra). Az ország egyéb részeiből is vannak azonban adataink. Az egyes fűzfajtákon a kártételt azonos fejlődésű (hosszúságú) vesszőkön található rágások száma alapján határoztuk meg.

A lárvák nevelését a különböző tápnövényekben a következő módon végeztük: laboratóriumban állandó hőmérsékleten a különböző tápnövények azonos átmérőjű vesszőit, ill. fiatal ágait vízben (3. ábra), ill. nedves homokban tartottuk. A vessző héjának felhasítása után a héj alatti farészbe vésővel a lárva testnagyságának megfelelő mélyedést vájtunk, a behelyezett L_1 stádiumú lárvára a héjat visszahajtottuk és ragtapasz-csíkkal rögzítettük. Tápnövényenkint 50—50 lárvát neveltünk ily módon. A módszer előnye volt, hogy a lárvákat megközelítően természetes viszonyok között tarthattuk, a lárvafejlődést ellenőrizhettük és a vesszők cserélésekor a rágcsálékban maradt fejtokdarabok alapján a lárvastádiumok számát követni tudtuk. A lárvák szabadföldi szokásuknak megfelelően takarítónyílást rágtak a vessző héján (ill. a ragtapaszon) és a rágcsálékot ezen keresztül távolították el. A leírt laboratóriumi tenyésztési módszert alkalmaztuk szabadföldi viszonyok között is, amikor 1959. évben a szigetvári fűztelepen a parcellákat szegélyező nyír *(Betula pendula)*, nyár



4. ábra. A C. lapathi imágók tápnövényválasztásának vizsgálatánál használt tenyészedény

(Foto Sz.—Marzsó)

Fig. 4. Breeding pot used for food selecting tests

(Phot. Sz.—Marzsó)

(Populus tremula) és éger *(Alnus glutinosa)* ligetekben található fiatalabb (1—3 cm ∅-jű) ágakba L_2 stádiumú lárvákat helyeztünk.

A tápnövényválasztási kísérleteket laboratóriumi körülmények között e célra szerkesztett tenyészedényekben állítottuk be (4. ábra). Ezek 3 részből álltak: 1. alsó, vízzel telt üvegedény, 2. ezt befedő, lyukakkal ellátott kartonpapír, 3. tüllel borított 12 cm ∅-jű üveghenger. A szigetvári fűztelepről származó tápnövényekről levágott 1 cm vastagságú egyéves vesszőket meghatározott kombinációkban helyeztük a tenyészedényekbe oly módon, hogy végük a kartonpapíron készített lyukon át az alsó edény vizébe ért. Így a vesszők a kísérlet tartamára frissen maradtak és száradásuk nem befolyásolta a bogarak tápnövényválasztását. A tenyészedényeket a bogarak (30—30 db) behelyezése után sötét helyiségben, 25 C°-on tartottuk 24 óra hosszat. Megfigyeltük ugyanis, hogy a sötétség a bogarak táplálkozását nem befolyásolta, az állatok pozitív fototropizmusa folytán azonban kísérleti hiba állott volna elő. A vesszőkön a szúrásszerű rágások számát 24 óra elmúltával megszámoltuk. Ennél hosszabb táplálkozási idők esetén a rágások már olyan sűrűn estek egymás mellé, hogy a kiértékelés nehézzé vált. A vesszőkön talált rágásokat az összes rágáshoz viszonyított százalékértékek szerint rangsoroltuk. A tápnövényeknek a bogarakra gyakorolt szaglási ingerét szitaszövetre helyezett bogarakon vizsgáltuk.

A szitaszövet alá 1 cm távolságban meghatározott kombinációkban előnyben részesített (amerikai) és kevésbé vonzó (arany) fűzvesszőket helyeztünk sötétben, és a vesszők fölé gyülekező bogarak számát értékeltük 20 perc elmúltával.

A KÍSÉRLETEK ÉS MEGFIGYELÉSEK EREDMÉNYEI

a) *A FŰZORMÁNYOS IMÁGÓK KÁRTÉTELE AZ EGYES TÁPNÖVÉNYEKBEN*

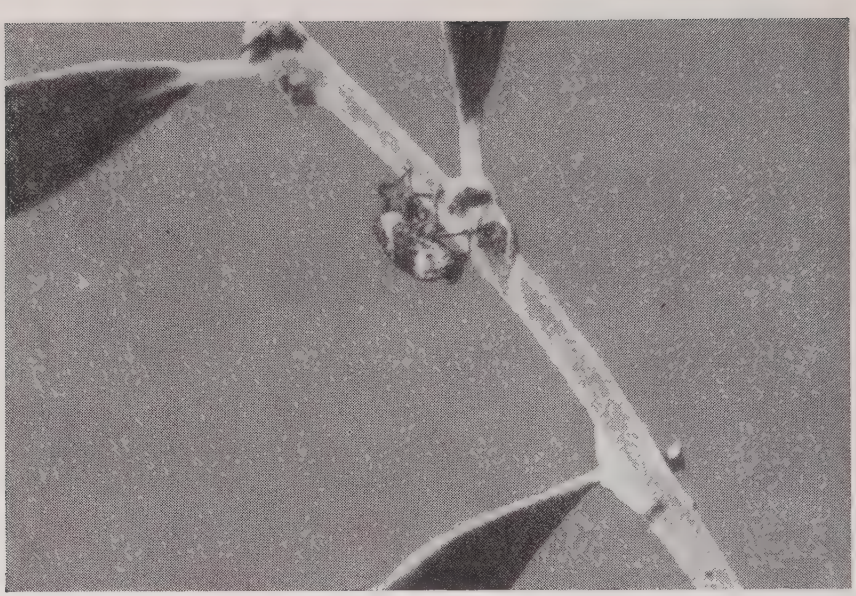
Az üzemi termesztésben leginkább elterjedt amerikai fűzzel *(S. americana)* összehasonlítva megvizsgáltuk a szigetvári telepen termesztett kenderfűz *(S. viminalis)*, káspifűz *(S. acutifolia)*, bíborfűz *(S. purpurea)*, aranyfűz *(S. vitellina)* és szigetvári mandulafűz *(S. triandra)* parcellákon a kártétel mértékét. A vizsgálatokat megkönnyítette, hogy a parcellák között húzódó amerikai fűz telepítések az alapfertőzés mértékét jól mutatták. [Megemlítjük, hogy a *S. americana* tulajdonképpen keverékfaj, és az irodalom szerint (Soó, 1951) a *S. triandra* és *S. purpurea* kereszteződéséből származtatják.]

A közvetlenül egymás közelébe telepített fűz fajták vizsgálata (1958 IX. 17.) a következő eredményeket adta:

Fűzfaj	Vesszőhossz	Vesszők száma	Rágások száma, (átlag)
Szigetvári mandula	180—200	500	2,3 ± 0,2
Arany	„	„	3,1 ± 0,3
Bibor	„	„	9,1 ± 0,6
Káspi	„	„	10,2 ± 0,7
Kender	„	„	14,6 ± 0,7
Amerikai	„	„	19,5 ± 0,9

A szigetvári fűztelepen végzett megfigyelések során a fűzormányost egyéb fűzféléken is megfigyelhettük. Az utak mentén elszórtan álló rekettyefűz *(S. cinerea)* és törékenyfűz *(S. fragilis)* ágain többször figyelhettünk meg imágókat (5. ábra), különösen kora tavasszal, amikor a fűztáblákon a fűz még csak alig sarjadt. A szigetvári telepen található éger, nyír és nyárfa (6. ábra) csoportok vizsgálatánál nem találtunk sem károsító bogarat, sem ezek jelenlétét elárulló kártételt még az erősen fertőzött fűztáblák közvetlen szomszédságában sem.

Az ország egyéb részein végzett megfigyelések során fűzormányos kártételt találtunk Kaposváron *S. triandra* ágakon, ugyanakkor a szomszédos aranyfűz *(S. vitellina)* vesszői sértetlenek voltak. A Hernád völgyében a folyó árterületén vadon növő *S. viminalis* és *S. triandra* vesszőin bogarat figyeltünk meg, és ugyanekkor (1958. IX. 25) a Zempléni hegységben kb. 850 m magasságban



5. ábra. Cryptorrhynchus lapathi imágó rekettyefűz (Salix cinerea) hajtásán
(Foto Sz.—Marzsó)

Fig. 5. Adult Cryptorrhynchus lapathi L. on a twig of Salix cinerea
(Phot. Sz.—Marzsó)

S. cinerea és *S. multinervis* ágain az imágók okozta tipikus kártételt figyeltük meg. A kártétel mértéke az utóbbi helyeken egészen minimális volt.

Megállapíthatjuk ezek alapján, hogy a *C. lapathi* a termesztésben legelterjedtebb amerikai füzet károsítja leginkább, a kártétel azonban a kenderfűzön is komolyabb mértékeket ölthet. A bíbor- és káspifűz kevésbé károsodtak megfigyeléseink szerint, míg a mandulafűzön a kártétel alacsony volt az erősen fertőzött fűz szomszédságában is. A termesztésben nem szereplő fűzfajok a bogaraknak táplálékot nyújthatnak a fűztelepek környezetében és egyéb élőhelyeken is. A fűzféléken kívül az irodalomban szereplő egyéb tápnövényeken (éger, nyír, nyár) nem találtunk *C. lapathi* bogarakat, sem kártételüket, még az erősen károsított fűzparcellák közelében sem.

b) *Lárvafejlődés vizsgálata a különböző tápnövényekben*

A különböző tápnövényekben a lárvák fejlődését is tanulmányoztuk 1958-ban laboratóriumban, 1959-ben szabadföldön az ágakba, ill. vesszőkbe helyezett lárvák vizsgálatával. Az amerikai fűz, éger, nyír, rezgőnyár és almaágakba helyezett lárvák a laboratóriumi körülményeket jól bírták, de az idősebb lárvastádiumokban nagyobb mortalitás lépett fel. Az egyes tápnövényekben a lárvák fejlődése párhuzamosan haladt, vagyis azonos tápnövényben élő lárváknál a vedlések egy időben következtek be. Az egyes részletadatok hosszadalmas ismertetése helyett az eredményeket grafikus ábrázolásban mutatjuk

6. ábra. A szigetvári fűztelep táblái között húzódó nyír, éger és rezgőnyár ligetek egyik részlete

(Foto Sz. Marzsó)

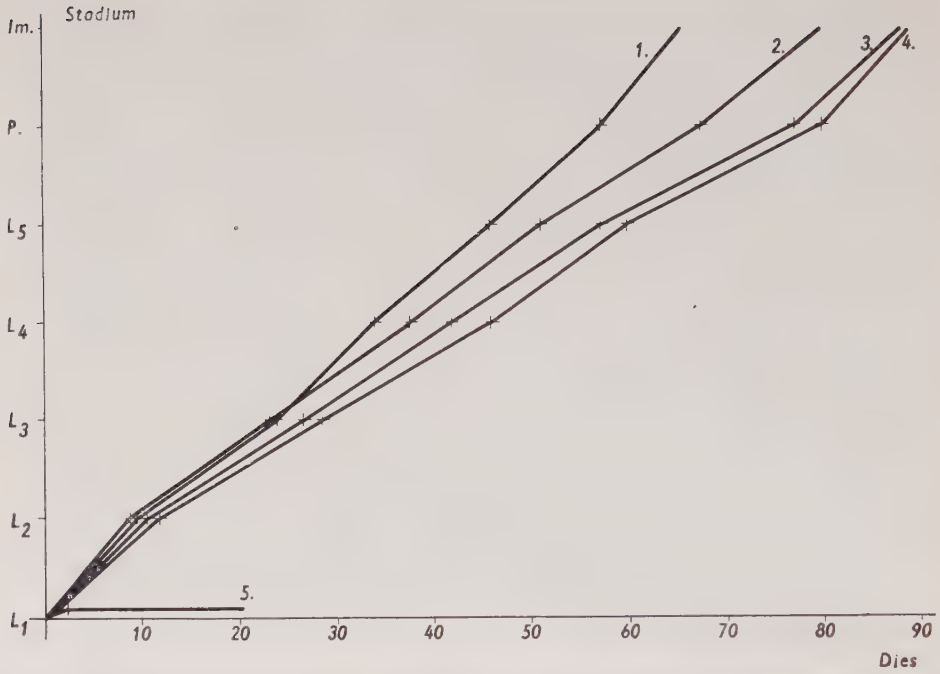
Fig. 6. View of the birch, alder and poplar groves extending between the willow cultures at Szigetvár

(Phot. Sz—Marzsó)

be (7. ábra). A lárvák fejlődése a fűzön volt a leggyorsabb, míg az éger, nyír és nyárágakban nevelt lárvák fejlődése inkább elhúzódott. Bár az utóbbiak között kevés különbség tapasztalható, a fejlődés egyértelműen a nyárágakban bizonyult a leggyorsabbnak. A kontrollképpen almaágakba telepített lárvák egy ideig táplálkoztak ugyan, de még vedlés előtt elpusztultak.

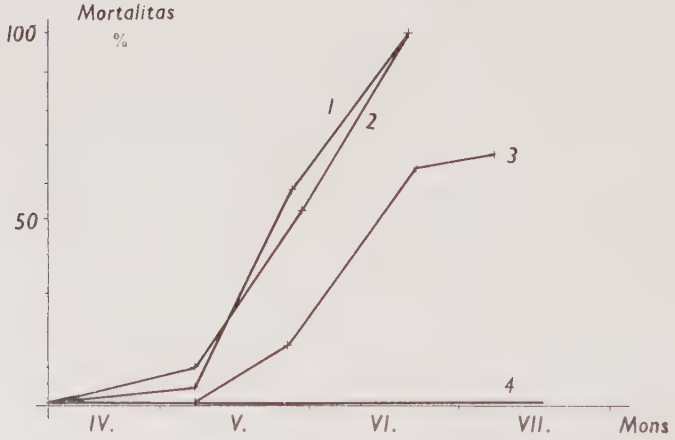
A lárvák fejlődését ugyanezekben a tápnövényekben — mint már említettük — szabadföldi viszonyok között is tanulmányoztuk. Ekkor azonban a lárvák fejlődési stádiumának feljegyzése mellett technikai okokból inkább a lárvák mortalitását rögzítettük az egyes időpontokban. Az ágakba helyezett L_2 stádiumú lárvák az új körülményeket hamarosan megszokták, és a tenyészetekben a rögzítő ragtapaszon már másnapra takarítónyílást rágtak. Ezt azért említjük, mert lényeges körülmény, hogy a későbbiekben bekövetkezett nagyfokú mortalitás nem a lárvákon ejtett mechanikai sérülések stb. révén állt elő.

Az éger és nyírágakba telepített lárvák fejlődése átlagosan két-három vedlés után megakadt, és a tenyészetek két hónap alatt teljesen kipusztultak (8. ábra). A nyárfákban a lárvák jól fejlődtek és rövidesen mély járatokat rágtak az ágakba. A járatok mindhárom tápnövény esetében körkörös irányban halad-



7. ábra. A Cryptorrhynchus lárvák fejlődéssebessége a különböző tápnövényekben, laboratóriumi körülmények között. 1 = Salix americana, 2 = Populus tremula, 3 = Alnus glutinosa, 4 = Betula pendula, 5 = Malus pumila

Fig. 7. Speed of the larval development bred on different food plants under laboratory conditions



8. ábra. A Cryptorrhynchus lárvák mortalitása a különböző tápnövényekben szabadföldi körülmények között. 1 = Betula pendula, 2 = Alnus glutinosa, 3 = Populus tremula, 4 = Salix americana

Fig. 8. Mortality of the larvae of Cryptorrhynchus lapathi L. bred on different food plants under outdoor conditions

tak, de míg az éger és nyírágakban a lárvák tevékenysége rendszerint megakadt még mielőtt a rágás körülért volna, addig a nyárfák ágai a lárvák rágása következtében meggyengültek, letörtek és a lárvák természetes ellenségeknek estek áldozatul. A nyárfán nevelt lárvák nagy része eljutott az imágó állapotig, bár mintegy két héttel később, mint a kontrollképpen amerikai fűzön nevelt lárvák. Ismét kiemeljük, hogy a nyárfákon bekövetkezett lárvamortalitásnak mintegy fele az ágak letörésének következménye. A szigetvári fűztelepen az éger, nyír vagy nyárfákon természetes lárvafertőzést egyébként még a legerősebben fertőzött parcellák közelében sem találtunk.

A lárvák fejlődéssebességére vonatkozó vizsgálatok lényegében megerősítették az egyes tápnövények „értékére" vonatkozó előbbi megállapításainkat. A fűzféléken kívül az irodalomban szereplő tápnövények közül inkább a nyárfa jelenthet a *C. lapathi* populációk számára életlehetőségeket, a nyír és éger aligha. Kívánatosnak tartjuk ezenkívül a fenti vizsgálatok kiegészítését a jövőben, a különböző fűzfajokon végzett összehasonlító lárvafejlődésvizsgálatokkal. Sajnos a szigetvári fűztelepen az egyéb termesztett fűzfajtákban a lárvafertőzés csekély volta nem adott statisztikailag megbízható eredményeket.

c) *Tápnövényválasztási kísérletek*

Az imágókkal végzett tápnövényválasztási kísérletekben az egyes tápnövényfajokat az amerikai fűzzel hasonlítottuk össze. Az egyes kísérletsorozatok eredményeit táblázatosan tüntetjük fel. A táblázatok fejlécében az „a" jelzés az illető tápnövényre eső rágások számát (%-ban), a „b" jelzés a % érték rangsorát jelenti. A III. és V. sorozat táblázatán ahol az amerikai fűz és egy-egy fűzfaj, ill. egyéb tápnövény összehasonlítása szerepel, az „a" értékben csak a vizsgálandó tápnövényre eső rágások % értéke szerepel. Így pl. az illető tenyészedényben az összes bíbor fűz vesszőre az összes rágás 30,3%-a jutott, az amerikai vesszőkre eső 69,7%-ot nem tüntettük fel.

Annak bizonyítására, hogy a bogarakat a tápnövényválasztásban főleg a szaglásuk irányítja, kísérleteket végeztünk szitaszövet alá helyezett amerikai és aranyfűz vesszőkkel. A sötétben a szitaszövetre helyezett bogarak (50 db) nagy része 20 perc múlva már az amerikai vesszők felett tartózkodott. A kísérletet többször megismételtük, és 6 ismétlés átlagában a következő eredményt kaptuk: 20 perces „expozíciós" idő elmúltával a bogarak 73,6%-a (± 2,6)

I. sorozat

Tápnövények	a	b	a	b	a	b
S. americana	27,0	1	26,3	1	27,6	1
S. fragilis	18,5	2	17,9	2	18,5	2
S. purpurea	14,2	4	16,3	3	16,7	3
S. viminalis	17,7	3	15,6	4	14,2	4
S. acutifolia	12,0	5	14,2	5	12,7	5
S. triandra	10,6	6	9,1	6	10,3	6

II. sorozat

Tápnövények	a	b	a	b	a	b
S. americana	43,9	1	32,0	1	25,5	1
S. vitellina	8,2	5	11,3	5	15,6	4
S. purpurea	16,3	2	24,7	2	23,0	2
S. viminalis	10,2	4	19,7	3	16,6	3
S. acutifolia	15,3	3	15,2	4	9,9	5
S. triandra	6,4	6	7,1	6	9,4	6

III. sorozat

Tápnövények	a	b	a	b	a	b
S. americana—S. fragilis	28,4	4	26,2	4	27,3	4
S. americana—S. purpurea	30,3	2	30,9	2	29,5	3
S. americana—S. viminalis	36,3	1	36,2	1	31,4	1
S. americana—S. acutifolia	29,6	3	29,9	3	30,1	2
S. americana—S. triandra	23,6	5	22,4	5	22,9	5
S. americana—S. vitellina	23,4	6	22,2	6	23,1	6

IV. sorozat

Tápnövények	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b
S. americana	47,4	1	51,5	1	41,3	1	31,0	1	37,3	1	48,5	1
S. fragilis	16,6	2	19,5	2	23,7	2	24,4	2	26,9	2	21,6	2
S. cinerea	14,0	3	18,1	3	18,1	3	19,5	3	16,0	3	19,2	3
Populus tremula ...	9,6	4	5,5	4	9,5	4	10,4	4	14,6	4	6,2	4
Alnus glutinosa	9,2	5	2,8	5	4,7	5	5,5	6	2,5	6	3,0	5
Betula pendula	3,6	6	2,6	6	2,5	6	8,8	5	3,6	5	1,5	6

V. sorozat

Tápnövények	a	b	a	b	a	b
S. americana—S. cinerea	43,0	1	42,3	1	45,2	1
S. americana—Pop. robusta	32,0	2	31,5	2	31,3	2
S. americana—S. fragilis	25,8	3	27,2	3	24,6	3
S. americana—Pop. tremula ...	10,6	4	10,9	4	11,3	4
S. americana—B. pendula	9,8	5	9,2	6	9,4	6
S. americana—A. glutinosa	9,0	6	9,6	5	9,5	5

9. ábra. Laboratóriumi körülmények között almaszeleten táplálkozó Cryptorrhynchus imágók

(Foto Sz.—Marzsó)

Fig. 9. Adults of Cryptorrhynchus bred on pieces of apple in the laboratory.

(Phot. Sz.—Marzsó)

az amerikai vesszők felett tartózkodott, a további százalék az aranyfűz vesszők felett vagy az edény falán.

Az egyes fűzfajták összehasonlításakor világosan kitűnik, hogy a *C. lapathi* imágók a tápnövényválasztáskor az amerikai fűz vesszőket mindig előnyben részesítették a többi felett, és ezek rangsora az összes táblázatban az 1. helyet foglalja el. A törékenyfűz *(S. fragilis)* az I. sorozatban igen kedvelt tápnövénynek mutatkozott, a közvetlenebb összehasonlítást szolgáló III. sorozatban azonban a bogarak az amerikai vesszőkön sokkal több rágást ejtettek. A bíbor, kender és káspifűz a tápnövényválasztás tekintetében nem különböznek szignifikáns mértékben egymástól, amit a keveredő rangsoruk is bizonyít. Az aranyfűz, de különösen a szigetvári mandulafűz a vizsgált fajok közül láthatóan a legkevésbé kedveltek. Az eredmények alapján a mandulafűz vagy aranyfűz képezhetnék a jelenleg termelésben szereplő fűzfajok között fűzormányossal szemben „ellenálló" törzs kinemesítésére irányuló munka alapját. Sajnos azonban ezek a fajok az ipari feldolgozásnál tekintetbe vett tulajdonságaik (törékenység, a vesszők elágazódásra való hajlama, kedvezőtlen farész-bél arány stb.) miatt az iparban az amerikai fűznél jóval kevésbé keresettek.

A „vadon" előforduló tápnövények összehasonlításából kitűnik, hogy a bogarak az amerikai fűz jelenlétében is igen kedvelik a gyakori törékeny- és

rekettyefűzet. Mivel a kosárfűz telepeket a legtöbb esetben jó vízellátású talajokon (folyóvizek árterülete, lecsapolt mocsarak stb.) létesítették, ezek környezetében az említett fűzfajok mindenütt megtalálhatók, és a károsító *C. lapathi* populációk valószínűleg ezekről származnak. Természetesen az igen kedvelt amerikai fűz hatalmas monokultúráinak létesítése és viszonylagos bolygatatlansága a kártevőknek kiváló életlehetőségeket teremtett. Kiderül a vizsgálatokból továbbá, hogy a nyír és éger a bogarakra alig gyakorol táplálkozási ingert, míg a nyárfákon a kártevő megtalálhatja életfeltételeit. Ez a körülmény nem lehet számunkra közömbös; a gyorsan növő és nagy faanyagot szolgáltató nyárfák telepítése a jelen gazdasági tervek szerint az erdészet egyik legfontosabb feladata, és fel kell készülnünk rá, hogy a fiatal nyárasokban és faiskolákban a *C. lapathi* ugyanúgy megtalálja életlehetőségeit mint a fűztelepeken. Erre egyébként a nagy kártételekről beszámoló külföldi adatok is felhívják a figyelmet.

Megemlítjük ezenkívül, hogy az imágók laboratóriumban igen szívesen táplálkoztak gyümölcsökön, így almán, körtén stb. (9. ábra).

ÖSSZEFOGLALÁS

A külföldi irodalom alapján a *Cryptorrhynchus lapathi* a fűz, nyár, éger és nyírfajokon egyaránt károsít. Országosan végzett hazai megfigyeléseink alapján megállapíthatjuk, hogy a *C. lapathi* a termesztésben széles körben elterjedt amerikai fűzet (*S. americana*) károsítja leginkább, az egyéb termesztett kosárfűzek közül a kártétel a mandula- és aranyfűzön a legalacsonyabb. Ezek a fajták azonban ipari tulajdonságaik tekintetében az amerikai fűz mögött elmaradnak. A *C. lapathi* az ország valamennyi tájegységén előfordul és kártételét a legkülönfélébb fűzfajokon megtalálhatjuk. Ezek (*Salix triandra, fragilis, cinerea* stb.) a kártevő számára fontos refugiumokat és gócokat jelentenek és feltehetően ezekről a tápnövényekről származnak a kosárfűz telepeken károsító *C. lapathi* népességek is. A különböző tápnövényeken végzett lárvafejlődési vizsgálatok szerint a nyír és éger ágakban nevelt lárvák fejlődése lassú, mortalitásuk magas. A nyár ágakban a lárvák gyorsabban fejlődnek és nagy részük eléri az imágó állapotot, a lárvafejlődésre legalkalmasabb tápnövénynek azonban az amerikai fűz bizonyult. A laboratóriumi tápnövényválasztási kísérletek szerint a bogarak a fűzfajok közül feltétlenül az amerikai fűzet részesítik előnyben, az arany- és mandulafűz vesszőkön szignifikánsan kevesebb rágást találtunk. A fűztelepek környezetében található *S. fragilis* és *S. cinerea* a bogarakra még amerikai fűz jelenlétében is élénk táplálkozási ingert gyakorol. A fiatal nyír és égerágakon a bogarak csak igen kevés rágást ejtettek, míg a nyárfán — különösen a *Populus robusta* ágain — szívesen táplálkoztak.

A vizsgálatok alapján a következő gyakorlati következtetések vonhatók le: A fűztelepek környékén feltétlenül ajánlatos az említett „vad" fűzfajok figyelése, és ezek szükség esetén a kémiai védekezésbe is bevonandók. A nyír és éger a fűztelepek környékén a *C. lapathi* számára nemigen jelentenek elszaporodási lehetőségeket, míg a nyárfákon a *C. lapathi* népességek megtalálhatják életlehetőségeiket. E szempontból a fiatal nyárasokat is veszély fenyegeti a *C. lapathi* részéről.

IRODALOM

1.* *Anonymus (1921):* Cryptorrhynchus lapathi L. de Wilgen en Elzen suittor. Plantenziekt. Dienst, Wageningen p. 3.

2.* *Anonymus (1934):* Les insectes nuisibles aux peupliers. Bull. Comm. ennem. des Arbres, Nancy XVI.

3.* *Ball, E. D.—Fracker, S. B. (1918):* Division of Entomology. Bienn. Rept. Visconsin Dept. Agric. 1917—1918. Magison, p. 37—39.

4.* *Boisvert, P. (1926):* The poplar and willow borer (Cryptorrhynchus lapathi L.) 18th Ann. Rept. Quebec Soc. Prot. Plants. 1925—26, Quebec, p. 122—125.

5.* *Brusa, L.—Corsi, M. (1956):* Lotta conto il Cryptorrhynchus lapathi L. parassita del pioppo, mediante irrorazione die un insetticida a base die ECE. Ann. Sper. Agr. Roma. № 100, p. 109—117.

6.* *Caesar,* L. *(1916):* The imported willow and poplar borer or Curculio (Cryptorrhynchus lapathi L.). 46nd Ann. Rept. Ent. Soc. Ont. Toronto, p. 33—40.

7.* *Chamberlin, W. J. (1932):* A weevil new to Oregon. Pan. Pacif. Ent. N° 2. San Francisco, p. 90.

8.* *Escherich, K. (1923):* Die Forstinsekten Mitteleuropas. Berlin. Bd. II. p. 406—411.

9. *Gäbler, H. (1955):* Forstschutz gegen Tiere. Berlin, p. 208—209.

10. *Győrfi, J. (1952):* Krankheiten und Schädlinge der Pappel in Ungarn. Acta Agr. Acad. Sci. Hung. Budapest, II. Vol. p. 41—79.

11. *Győrfi, J. (1957):* Erdészeti rovartan. Budapest p. 270.

12. *Kemmer, Ch. (1957):* Cryptorrhynchus lapathi L., ein schädlicher Rüsselkäfer in Weidenkulturen. Forst und Jagdz. Berlin, VII. p. 303—304, 321—323.

13.* *Keppen, T. (1880):* Wrednyije naszekomüe. Petersburg, p. 170.

14.* *Mackie, D. B. (1941):* Bureau of entomology and plant quarantine. Bull. Dept. Agric. Calif. Sacramento № 4, p. 225—267.

15.* *Magerstein, C. (1931):* K invasi krytonosce (Cryptorrhynchus lapathi L.) na Morave. Ochr. Rost. Praha № 3—4, p. 122—129.

16.* *Maheux, G. (1922):* Some insects injurious to shade trees in Quebec. 14th Ann. Rept. Queb. Soc. Prot. Plants 1921—22. Quebec, p. 62—67.

17.* *Munro, J. W. (1914):* The variegated willow weevil (Cryptorrhynchus lapathi L.). Gard. Chron. London, N° 1411. p. 27.

18.* *Petri, L. (1929):* Rassegna dei casi fitopatologici osservati nel 1928. Boll. R. Stoz. Pat. Veg. XX. Roma, IX, p. 1—66.

19.* *Pettit, R. H. (1925):* Report of Section of Entomology. 63nd Ann. Rept. State Bd. Agric. Michigan. East Lensing p. 209—219.

20. *Pietri—Tonelli de, P.—Rossi, C. (1956):* Il Cryptorrhynchus lapathi L. L'Italia Agric. Roma 93, N°12, p. 957—963.

21.* *Primm, J. K. (1918):* The european poplar cancer in the vicinity of Philadelphia. Pennsylv. J. Econ. Ent. Concordia p. 129—133.

22.* *Ritzema—Bos, J. (1919):* Insektenschaden in het Voorjaar 1918. Meded Landbouwhoogerschool, Wageningen p. 68—74.

23. *Schwester, D.—Bianchi, H. (1957):* Cryptorrhynchus lapathi L. (Coleoptera, Curculionidae) ravageur des osiers cultivés. Ann. des Epiph. 8, N° 2, p. 137—151.

24. *Schmitschek, E. (1936):* Schädlinge und Schädlingsbekämpfung im Ausschlagwald. Allg. Forst und Jagdz. Woen p. 101—103.

25. *Sorauer, P. (1954):* Handbuch der Pflanzenkrankheiten, Coleoptera. Berlin, V., p. 479—480.

26. *Soó, R.—Jávorka, S. (1951):* A magyar növényvilág kézikönyve. Budapest. p. 830.

27.* *Stark, V. N. (1936):* Results of work on forest entomology carried out on the territory of the Leningrad Province during on period from 1842 to 1934 inclusive, Bull. Sta. Reg. Prot. Plant. Leningrad p. 3—641.

28. *Strojny, W. (1954):* Szkodniki drewna szybko przyrastajacych. Pt II. Krytoryek olszowiec, (Cryptorrhynchus lapathi L.). Polsk. Pismo Ent. XXIV. N° 2 p. 71—131.

29. *Szalay—Marzsó, L. (1959):* Adatok a tarka fűzormányos (Cryptorrhynchus lapathi L.) magyarországi életmódjához és az ellene végzett védekezési kísérletek, Az Erdő, 8., p. 314—320.

30. *Szalay—Marzsó, L. (1960):* Adatok a fűzormányos (Cryptorrhynchus lapathi L.) populáció-dinamikájának és a hazai nemesfűz telepek életközösségének ismeretéhez. Állattani Közlemények, 47, 3—4, p. 169—178.

31.* *Tubeuf, v, K. (1892):* Zwei Feinde der Alpenerle (Alnus viridis). Förstl. Naturw. Zeitschr. p. 387—390.

32. *Zivojinovic, S.—Tomic, D. (1956):* Stetni insekti mekih liscara. Zast. Bil'a, Beograd, 34. p. 1—22.

33. *Zocchi, R. (1951:* Contributi alla conoscenza degli insetti delle foreste. I. Cryptorrhynchus lapathi L. (Coleoptera, Curculionidae). Boll. Ist. Ent. Bologna, N° 18, p. 245—258.

ДАННЫЕ К ПОЗНАНИЮ ПИТАТЕЛЬНЫХ РАСТЕНИЙ ОЛЬХОВОГО СКРЫТНОХОБОТНИКА (CRYPTORRHYNCHUS LAPATHI L.)

Д-р САЛАИ—МАРЖО, Л.

РЕЗЮМЕ

По свидетельству данных, приведенных в зарубежной литературе, Cryptorrhynchus lapathi одинаково повреждает самые разнообразные виды ивы, тополя, березы и ольхи. Согласно отечественным исследованиям, проведенным нами по всей стране, C. lapathi повреждает среди культурных ив прежде всего наиболее распространенную американскую иву (Salix americana) и менее всего — виды S. triandra и S. vitellina. Повреждение ивы S. viminalis тоже может достигать значительных раз-

A * -al jelölt szerzők műveit csak referátumokból ismerjük.

меров, в то время как на прутьях ив S. purpurea и S. acutifolia наблюдалось лишь посредственное повреждение. C. lapathi встречается во всех районах страны и его грызение находится на различных „дикорастущих" видах ивы. Они (S. triandra, S. fragilis, S. cinerea и пр.) могут представлять собой важные убежища и очаги для вредителя, причем предполагается, что и популяция C. lapothi, вредоносящая в культурных насаждениях ивы, происходит от этих питательных растений. Как показали исследования по развитию личинок на различных питательных растениях, проведенные в лабораторных условиях и в открытом грунте, личинки, выращиваемые в сучьях березы (Betula pendula) и ольхи (Alnus glutinosa), развиваются медленно, в то время как в сучьях тополя (Popolus tremula) личинки развиваются быстрее и их смертность гораздо ниже; питательным растением же, наиболее подходящим для развития личинок, оказалась американская ива. По свидетельству лабораторных опытов по подбору питательных растений жуки из видов ивы безусловно предпочитают американскую иву, в то время как на прутьях золотой (Salix aurea) и миндальной (S. amygdalina) ивы было найдено значимо меньше грызений. Виды S. fragilis и S. cinerea же возбуждают сильное раздражение питания в жуках даже и в присутствии американской ивы. На молодых ветвях березы и ольхи жуками наделано лишь очень мало грызений, в то время как на сучьях тополя (Populus robusta) они питались охотно.

На основе исследований можно делать также и практические выводы: в окрестностях ивовых насаждений безусловно рекомендуется обнаруживать вышеупомянутые „дикорастущие" ивы и при необходимости подвергать также их химической обработке. Березы и ольхи, находящиеся вокруг ивовых насаждений, вряд ли представляют вредителю C. lapathi возможность для размножения, в то время как на тополях его популяции могут находить себе условия существования. С этой точки зрения опасность угрожает также и молодым насаждениям и питомникам тополя.

DATA TO THE KNOWLEDGE OF THE FOOD PLANTS OF CRYPTORRHYNCHUS LAPATHI L.

BY Dr. L. SZALAY—MARZSÓ

SUMMARY

According to the foreign literature *Cryptorrhynchus lapathi* L. attacks equally willow, poplar, birch and alder trees. Our investigations carried out throughout the whole country showed, that in Hungary it is among the most widely cultivated willow species chiefly a pest of *Salix americana*, while *S. triandra* and *S. vitellina* are much less injured. The damage can be on *S. viminalis* also considerable, while on *S. purpurea* and *S. acutifolia* we have observed only moderate injury. *Cryptorrhynchus lapathi* is widely distributed over all regions of the country, and attacks wild grown willow species, too. The latter ones *(Salix triandra, S. fragilis, S. cinerea* and others) present for this species important refuges and probably derive the population of *Cryptorrhynchus lapathi* attacking cultivated willows from these food plants. Investigations on the larval development made in the laboratory and outdoor show, that the development of the larvae living in branches of birch *(Betula pendula)* and alder *(Alnus glutinosa)* is slow, the mortality high, while those living in poplar *(Populus tremula)* develop faster, and their mortality was much lower; the most suitable

food plant concerning the larval development proved to be the American willow. Laboratory experiments on the food plant selecting habits showed, that the adults prefered among the different willow species at any case the American willow, *Salix vitellina* and *S. triandra* were significantly less injured. *S. fragilis* and *S. cinerea* exercised even in the presence of the American willow strong phagostimuli. Young birch and alder trees were but very weakly injured by the adults which fed, on the other hand, willingly on poplar *(Populus robusta)*.

On the basis of the above investigations may be drawn some practical consequences: in the neighbourhood of the cultivated willows on must keep an eye on the wild species which must be included if necessary in the chemical control measure. Birch and alder may represent hardly breeding places for *C. lapathi*, while on poplar it may found suitable life conditions. In this respect are young poplar plantations and nurseries to some extent threatened.

ADATOK AZ APHRODES BICINCTUS SCHRK. ÉS A HYALESTHES OBSOLETUS SIGN. VÍRUSTERJESZTŐ KABÓCÁK ELTERJEDÉSÉNEK ÉS ÉLETMÓDJÁNAK ISMERETÉHEZ

SÁRINGER GYULA

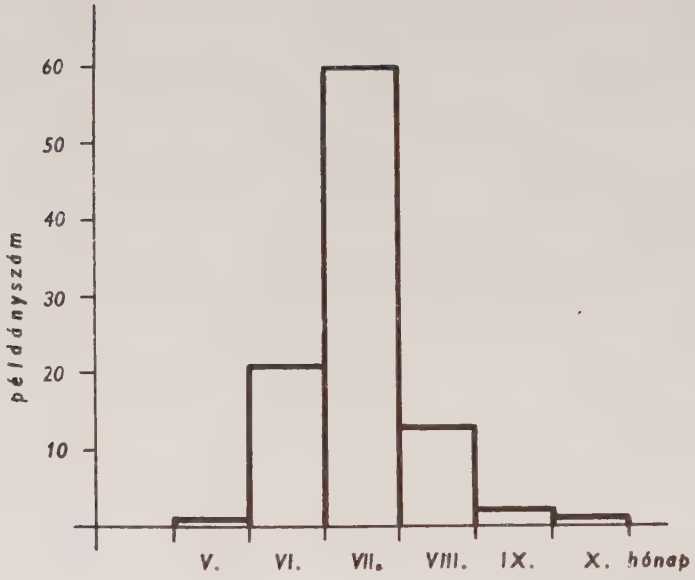
A stolburbetegség hazai terjedésével kapcsolatban szükségesnek mutatkozott a betegség terjesztésében résztvevő két kabócafaj hazai elterjedésének és fejlődésmenetének vizsgálata. A két fajról Blattny, C. és munkatársai (Die Übertragung des Stolburvirus bei Tabak und seine virogeographischen Beziehungen — Phytopath. Zeitschr., IV., 1954, p. 381—416.), valamint Brcák, J. (Nová prenasec stolburu (Bezsemnoszti) rajcete a tabaku-krisek Aphrodes bicinctus Schrk. — Zool. Entom. listy. Brno, IV., 1954, p. 231—236.) mutatta ki, hogy terjesztői a stolburbetegségnek.

Vizsgálatok módszere

A két faj évjáratonkénti megjelenésének idejét a Természettudományi Múzeum Állattárának és a saját gyűjteményünk anyagának feldolgozásából, továbbá a burgonyában tenyészidő alatt végzett rendszeres hálózás anyagából állapítottuk meg. Kártételi kép, tojásrakási hely és fogságban való élettartam megállapítása céljából vajtartó, lyukas üveglap és vászonnal fedett üveghengerből összeállított tenyészedényt alkalmaztunk. Vajtartóban víz volt, ahova az üveglap lyukán lenyúló burgonyalomb ért, ezáltal 1—1 $^1/_2$ hétig lehetett a lombot frissen tartani. Az állatokat laborkísérletekhez, Keszthely környéki burgonyákban és lucernásokban hálóztuk.

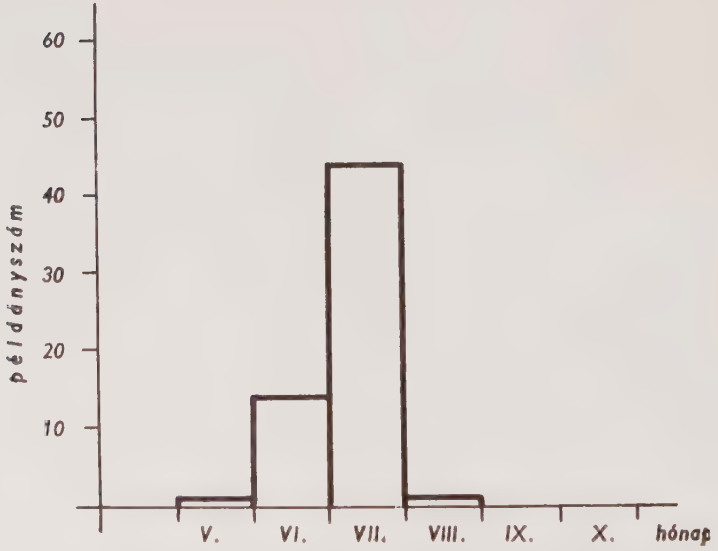
Eredmények

Az Állattári gyűjtemény feldolgozásából megállapítást nyert, hogy az *Aphrodes bicinctus* Magyarország egész területén előfordul, hegyvidéken éppúgy, mint az alföldeken. Legnagyobb tömegben lucerna és vöröshere, majd burgonyatáblákon található. Réti füveken, elhanyagolt területeken, mezsgyéken, árokpartokon szintén előfordul [lásd Sáringer, Gy.: Revision und Ergänzungen zum Homopteren — Teil des Werkes Fauna Regni Hungariae. (Gattung Aphrodes) — Fol. Entom. Hung. (Series nova), XL, 1958, p. 479—492.]. A telet tojásalakban vészeli át. Május végén kelnek ki a tojások. Júniusban már nymphákat és imágókat is hálózhatunk. Legnagyobb egyedszámmal július hónapban találhatók, augusztusban már lényegesen kevesebb, szeptember, október hónapban pedig csak elvétve akad. Októberi példányok mind a hegyvidékről (Bükk-hgs.) származnak. Az 1. ábra több mint félévszázad alatt gyűjtött imágópéldányok gyűjtési idő szerinti feldolgozásából készült. Az ábra világosan mutatja, hogy az állatok 5 hónapig is a növényen tartózkodhatnak, ami a vírusbetegségek terjesztését lehetővé teszi. Mint vírusvektoroknak



1. ábra. Aphrodes bicinctus Schrk. gyűjtött példányainak havonkénti gyakorisága

Fig. 1. Monthly distribution of collected specimens of Aphrodes bicinctus Schrk.



2. ábra. Hyalesthes obsoletus Sign. gyűjtött példányainak havonkénti gyakorisága

Fig. 2. Monthly distribution of collected specimens of Hyalesthes obsoletus Sign.

irtásuk tekintetében hazai tapasztalataink semmiféle növényvédőszerrel nincsenek. Csehszlovák vizsgálatok szerint elsősorban a DDT-emulziók jöhetnek tekintetbe. Permetezések ideje hazai viszonyaink között július hónap első fele. Természetesen szükséges a permetezés ismétlése, mert a nymphák kezelése 1—$1^1/_2$ hónapig is elhúzódhat.

Üvegházlaboratóriumban vizsgáltuk az imágók tenyészthetőségi viszonyait. A módszertani részben leírt tenyészedényben 28—37 napig tudtuk élve tartani az állatokat lucerna- és burgonyanövényeken. Hogy az imágók 1 hónapig is eltarthatók tenyészedényekben, ez azt jelenti, hogy átviteli vizsgálatokhoz laboratóriumban minden nehézség nélkül felhasználhatók.

A másik vírusterjesztő kabóca a *Hyalesthes obsoletus* elterjedési areálja ugyan nem szűkebb az előbbinél, de gyakorisága messze elmarad attól. A Kárpát-medence mind a nyolc állatföldrajzi régiójában előfordul, azonban nagyon ritka faj számba megy (lásd Soós, Á.: Revision und Ergänzungen zum Homopteren — Teil des Werkes „Fauna Regni Hungariae", I. 1. Cixiidae, 2. Achilidae, 3. Dictyophoridae. — Ann. Biol. Univ. Hung., II, (1952), 1954, p. 121—134. Szántóföldi területeken eddig csak Nagykovácsiban (1952—53. VII. 21—28. között leg. Dr. Szelényi) és Keszthelyen (1954.VI. 28. leg. Sáringer) hálózták őszi gabonatáblán. A 2. ábra ugyanolyan szempontok szerint készült, mint az első. Eszerint már május elejétől találkozhatunk imágókkal, legnagyobb példányszámban azonban július hónapban fordulnak elő. A nymphák a *Convolvulus* spp. gyökerén telelnek át a talajban és május elején jönnek a felszínre. Rövidesen vándorolnak. Vándorlásukat Szuhov, K. Sz & Vovk, a. M. (O biologii cikadü Hyalesthes obsoletus Sign. perenoszcsika virusza sztolbura — Trudü Insztituta Genetiki, XV, 1948, p. 193—202.) szerint, egyrészt a magasabb talajhőmérséklet hatása, másrészt az imágók táplálékcsere szükséglete váltja ki. Laboratóriumi átviteli vizsgálatok szempontjából hátrányos tulajdonságuk, hogy fogságban csak 4—5 napig élnek. Nőstények 1—2 nappal tovább.

A *Hyalesthes obsoletus* hazai elterjedésének, de főképpen gyakoriságának ismeretében arra a következtetésre kell jutnunk, hogy a stolburvírus terjesztésében nagyon jelentéktelen szerepet tölt be.

ДАННЫЕ О РАСПРОСТРАНЕНИИ И ОБРАЗЕ ЖИЗНИ ЦИКАД APHRODES BICINCTUS SCHR. И HYALESTHES OBSOLETUS SIGN. — ПЕРЕНОСЧИКОВ ВИРУСОВ

П. ШАРИНГЕР

РЕЗЮМЕ

В процессе разработки коллекции животных Музея естественных наук, а также и материала собственной коллекции было установлено, что лет цикады Aphrodes bicinctus продолжается в Венгрии от начала июня до конца сентября. В наибольшем количестве вредитель встречается в июле. Он находится по всей территории

страны — как на низменности, так и в холмогорье. Вредитель част на полях в посевах люцерны, красного клевера и картофеля. Он может быть уловлен сеткой также на межах и травяных откосах канав. Вредитель перезимеут в виде яиц. Цикады, в свою очередь, уцелели под стеклянным цилиндром, покрытом марлей, в лаборатории в течение 28—37 дней, так что они могут быть использованы для изучения переноса. Сроки борьбы — первая половина июня.

Цикада Hyalethes obsoletus встречается в каждой из 8 зоогеографических зон бассейна Карпат, но может быть уловлена сеткой лишь очень редко. В полевых условиях вредитель был пойман лишь в окрестностях с. Надьковачи (обл. Пешт) и г. Кестхей, на посевах озимых зерновых (VI—VII). В 'почве перезимуют нимфы. К началу мая уже может быть собрана имагинальная стадия. В наибольших массах вредитель встречается в июле (рисунок 2). В лаборатории он остается живым лишь 4—5 дней, так что он менее пригоден для изучения переноса вирусов по сравнению с имагинальной стадией Aphrodes bicinctus. Ввиду редкой встречаемости этот вредитель может играть только крайне ограниченную роль в распространении столбура пасленовых.

DATA TO THE KNOWLEDGE OF THE DISTRIBUTION AND LIFE HISTORY OF TWO VIRUS-TRANSMISSING LEAFHOPPERS, APHRODES BICINCTUS SCHR. AND HYALESTHES OBSOLETUS SIGN.

BY J. SÁRINGER

SUMMARY

In the course of determination work carried out in my collection, and in that of the Hungarian Museum of Natural History, it became evident, that *Aphrodes bicinctus* flies in Hungary from the beginning of June to the end of September, and occurs in largest number in July. It is distributed all over the country and can be found both in the plains and in the mountainous regions, being common in luzerne-, clover-, and potato-fields. It was taken by sweeping on grassy dikes, and boudaries Overwinters in the egg stage. In the laboratory specimens of this species lived in a glass cylinder covered with tulle 28—37 days, they may be therefore capable for transmission investigations. The time of the control measures falls in the first half of June.

Hyalesthes obsoletus is distributed in all 8 zoogeographical regions of the Carpathian's Basin, but can be taken by sweeping very rarely. In agricultural land it was taken only at Nagykovácsi (near Budapest) and in the outskirts of Keszthely on cereals in June and July. Flies in largest number in July. In the laboratory they lived only 4—5 days, therefore they are less suitable for transmission investigations than the former species. Owing to its rare occurrence it plays in the transmission of the stolbur virus but very limited role.

ADATOK A GYÓGY- ÉS IPARI NÖVÉNYEK FAUNÁJÁNAK ISMERETÉHEZ

M. BENEDEK ILONA

A gyógy- és ipari növények faunájára vonatkozó megfigyeléseinket 1958. és 1959. években a Kertészeti Kutató Intézet budatétényi telepén és akali kísérleti gazdaságában végeztük termesztésbe vont növényeken, ezenkívül folytak adatfelvételezések Balatonfüred és Akali környékén, Dolinapusztán és Nagykovácsi környékén, vadon előforduló gyógynövényeken. A megfigyelt növények közül a *Hyoscyamus niger* L., *Rosa canina* L., *Crataegus monogyna* Jacq., *Althaea rosea* (L.) Cav. *var. nigra*, *Salvia officinalis* L., és a bőriparban felhasznált *Cotinus coggygria* Scop. faunájára vonatkozóan közlünk néhány, tájékoztató jellegű adatot.

Ismételten köszönetet mondunk ezúton is mindazoknak, akik munkánkban segítségünkre voltak: dr. Endrődy Sebőnek, Reichart Gábornak és dr. Szelényi Gusztávnak.

Hyoscyamus niger L.

1958. júl. 21-én Akali környékén vadon előforduló *Hyoscyamus niger* L.-en világoszöld hernyókat találtunk. A hernyók hátán 2 világossárgás csík húzódott, fejük világoszöld volt, barnás foltokkal. A nevelésre begyűjtött állatok a *Hyoscyamus* leveleivel és éretlen terméseivel táplálkoztak. A hernyók júl. 23-án kezdtek bábozódni a tenyészedénybe helyezett homokban. Júl. 30-ig valamennyi hernyó bábbá alakult. Aug. 14-ig 2 lepke kelt, több báb elpusztult, azonban egyik sem volt parazitált. A kártevő a *Heliothis (Chloridea) peltigera* Schiff. volt.

Rosa canina L.

Termésében, a drogként felhasznált csipkebogyóban egy fúrólégy, a *Carpomyia Schineri* Lw. *(Dipt., Trypetidae)* lárvája él. Egyes években igen erősen fertőzi a csipkebogyót.

A Kertészeti Kutató Intézet budatétényi telepén 1958. jul. 29-én különböző rózsafajok termését vizsgáltuk annak megállapítására, hogy a *Rosa canina*-n kívül milyen gazdanövényei lehetnek a *Carpomyia Schineri*-nek. Ebben az időpontban a telepen előforduló vad *Rosa canina* bogyói még teljesen zöldek voltak, tojásrakási hely nem volt látható rajtuk. Ellenben a *Rosa rugosa* Thunb., és *Rosa pomifera* Herrm. termései már teljesen érettek voltak, a *Rosa Orphanidis* Wagn. termései pedig pirosodtak. Mindhárom bokron elég nagy számban láttunk tojásrakó imágókat, és fertőzött bogyókat is találtunk.

Rosa rugosa bogyóit, szám szerint 29-et, egyenként papírzacskóba raktuk. Az egy bogyóban kifejlődött lárvák, illetve bábok száma 2—14 között változott. A 29 bogyóban összesen 291 báb volt. A *Rosa pomifera* 20 bogyójában 86 bábot, a *Rosa Orphanidis* 32 bogyójában 42 bábot találtunk, az ugyanakkor megvizsgált *Rosa canina* bogyói viszont teljesen fertőzetlenek voltak. A különbség oka az lehet, hogy a *Rosa rugosa* és a *Rosa pomifera* bogyói már teljesen érettek voltak, tehát már hosszabb ideje alkalmasak a tojásrakásra, míg a *Rosa Orphanidis* bogyói csak abban az időben kezdtek pirosodni, illetve a *Rosa canina* bogyói, melyek teljesen zöldek voltak, még nem voltak alkalmasak tojásrakásra.

A *Carpomyia Schineri* éppúgy, mint közeli rokona, a cseresznyelégy, az éredő, pirosodó termésbe helyezi tojásait. A tojásrakások helyei kis fekete pontok alakjában láthatók a bogyón, melyekből barna színű, kígyózó aknák indulnak, a kikelt kis lárvák járatai. A lárvák a bogyó húsában élnek és ürülékükkel beszennyezik, így fogyasztásra, illetve felhasználásra alkalmatlanná teszik. Teljes fejlettségüket elérve kifúrják magukat a bogyóból és a talajra hullanak. A felső talajrétegben, kb. 5 cm mélységig, bábozódnak. A bábok szalmasárga színűek, hosszúságuk 2,9—5,3 mm, szélességük 1,2—2,4 mm között változik.

A talajban telelnek át és a következő évben, június második felében kezdenek rajzani.

Crataegus monogyna Jacq.

1958. szept. 5-én Balatonudvariban és Kiliántelepen szedett *Crataegus* bogyókból néhány nyű bújt ki és a bogyók között bábozódott. Okt. 29-én ugyanezekről a helyekről szedett bogyók között még találtunk bábokat.

A fertőzött bogyók sötétebbek, mint az egészségesek, megtapintva lazább állományúak. A bogyó húsa a lárva ürülékétől barnára színeződött és fűrészporhoz hasonló, morzsalékos szerkezetű. 1—1 bogyóban rendszerint csak 1 lárva él, mely teljes kifejlődése után kifurakszik a bogyóból és a talajban bábozódik. A báb csontfehér, kicsi, a talajban telel át. Évente 1 nemzedéke van.

1958-ban gyenge fertőzést tapasztaltunk, 1959-ben a fertőzés váratlanul 14—39%-ra ugrott fel.

Hendel (Trypetidae, in Lindner: Die Fliegen der palearktischen Region, 1927.) szerint a *Phagocarpus permundus* Harr. él a *Crataegus* termésében. Mi is ezt a fajt neveltük ki. Érdekes azonban megjegyeznünk, hogy szerinte a *C. oxyacantha* L. a gazdanövény, ezzel szemben a hazai adatok (Akali, Balatonudvari, Dolinapuszta, Nagykovácsi) azt mutatják eddigi vizsgálataink szerint, hogy a *C. monogyna* termésében is él a légy.

Althaea rosea (L.) Cav. *var. nigra*

1958. jún. 3-án a Kertészeti Kutató Intézet budatétényi telepén levő *Althaeá*kon sok *Apion longirostre* Oliv. imágót találtunk, melyek a leveleken, de főleg a bimbókon tartózkodtak. Különböző fejlettségű bimbókat vizsgáltunk meg, melyek között már feslés előtt levők és egészen kicsi, alig borsó nagyságúak is voltak. A csészeleveleken lyukakat láttunk, melyeket az *Apion* nőstények hosszú ormányukkal készítettek. A bimbókat felbontva, apró, csontszínű,

áttetsző tojásokat és egészen frissen kelt lárvákat találtunk, nemcsak a kinyílás előtt álló, hanem az egészen kicsiny bimbókban is. A tojások és lárvák száma 1—1 bimbóban 10—39 között változott.

A lárvák a sziromleveleket átrágva porzószálakkal és portokokkal táplálkoznak, mielőtt berágnák magukat a magkezdeményekbe. Az egyes lárvák kifejlődéséhez elegendő 1-1 mag, azt teljesen felélik, de másik magba már nem rágják át magukat. A mag belsejében bábozódnak, előbb azonban elkészítik a röplyukat, melyet félgömb alakú tetővel lezárnak. A bogarak nyár végén rajzanak, de csak a következő évben raknak tojásokat. Telelésre húzódásig, és tavasszal, amikor ismét megjelennek, levelekkel táplálkoznak. Lehullott levelek alatt, vagy kiodvasított szárakban telelnek.

Az érett magvakon kis kerek lyuk árulja el a kártételt, tehát könnyen megállapítható a fertőzés mértéke. A budatétényi telepen 2 különböző helyről szedett magvakat leszámolva, 1958-ban a következő fertőzést állapítottuk meg:

578 magból kirágott 155 (26,81%)
705 „ „ 49 (6,95%)

Mindkét növényállomány kezeletlen volt.

Az *Apion longirostre* lárvájával ellentétben a *Platyedra malvella* Hbn. hernyója a termést körben rágva, több magot elpusztít.

1958. jún. 24-én Apion tojásokat és lárvákat keresve találtuk először a *Platyedra malvella* hernyóit a mályvabimbókban. A begyűjtött termésekben élő hernyókból még az évben keltek lepkék, de 1959 januárjában is találtunk még egy hernyót, mely diapauzába vonult. Néhány nap múlva azonban elpusztult, valószínűleg a megbolygatás következtében.

A *Platyedra* kártétel mérvét is könnyű megállapítani, mert a hernyó a magot teljesen átrágja, csak a gyűrűszerű maghéj marad vissza. Ha egy termésben nem talál a kifejlődéséhez elegendő táplálékot, másik termésbe is berágja magát. Az *Apion* kártétel megállapítására szedett magvakban a következő kártételt találtuk:

578 magból kirágott 51 (8,82%)
705 „ „ 67 (9,50%)

Néha előfordul, hogy ugyanazon a magon *Apion* röplyuk és *Platyedra* kárkép is látható. Ebben az esetben a *Platyedra* rágása később következett be, mint az *Apion* kirajzása, mert ellenkező esetben az *Apion* lárva is elpusztult volna.

Salvia officinalis L.

1958. jún. 10-én az Akali Kísérleti Gazdaságban termesztett *Salvia officinalis* L. töveken hernyórágást figyeltünk meg a fiatal hajtások végén. Hámozgatást, lyukakat és a levél szélétől kiinduló rágást találtunk, a hajtás csúcsa a legtöbb esetben teljesen kirágott volt. Csak a leggondosabb kereséssel sikerült 2 hernyót találni, de kártételük úgyszólván valamennyi tövön látható volt. A hernyók többsége ebben az időben minden valószínűség szerint már a talajba húzódott bábozódni.

A megtalált 2 hernyó hamvaszöld színű volt, teljesen beleolvadt a környezetébe. Hátukon 2 világosabb sárgászöld sáv húzódott, középen egészen keskeny, sötétzöld csíkkal elválasztva. Fejük testszínű zöld, barnás foltokkal. A szelvényeken a szemölcsök ugyanolyan zöldek, mint a test, belőlük 1—1 rövid szőrszál állt ki.

Az egyik hernyó parazitált volt, de a parazita elpusztult, a másik jún. 25-én homokba vonult bábozódni. Júl. 17-én kikelt a lepke: *Heliothis (Chloridea) peltigera* Schiff.

A hernyók a hajtásvég lerágásával a virághozam mennyiségét csökkentik és ezáltal jelentős kárt okozhatnak.

Cotinus coggygria Scop.

A bőrcserzésre felhasznált cserszömörce faunájára vonatkozó megfigyeléseinket a Kertészeti Kutató Intézet budatétényi telepén és akali kísérleti gazdaságában kultúrába vett bokrokon, és a Dunántúl több helyén, Balatonfüred és Akali környékén vadon előforduló töveken végeztük. A fauna összetételében csak mennyiségi különbségeket találtunk, a kultúrába vett állomány terhére.

1958. jún. 3-án Budatétényben leveleket hámozgató fiatal hernyókat találtunk. A hernyók világoszöld színűek, hátukon 2 hosszanti sárgás csík húzódik, fejük sárgászöld. A levelek fonákán tartózkodtak. Jún. 10-én nevelésre begyűjtött hernyók júl. 12-én homokba húzódtak bábozódni, gubót készítettek maguknak, ezen belül alakultak át sötétbarna színű bábbá. Júl. 23-án keltek ki az első imágók, a bábok egy része azonban a gubóban áttelelt, és csak 1959 tavaszán keltek ki a lepkék.

Ugyanezt a hernyót Akaliban termesztett és vadon előforduló Cotinuson, valamint a balatonfüredi Tamás-hegyen vad Cotinuson szintén megtaláltuk.

A kártevő az *Eurhipia (Eutelia) adulatrix* Hb.

A *Labidostomis humeralis* Schneid. kártételét első ízben Budatétényben 1958. jún. 3-án figyeltük meg. A bogarak a bokrok napsütötte oldalán tartózkodtak meglehetősen nagy számban. 1—1 hajtáson 5—6 bogarat is találtunk. A levelek lemezét csaknem teljes egészében elfogyasztották.

Továbbnevelésre gyűjtöttünk be bogarakat. Tekintettel arra, hogy a *Labidostomis humeralis* az irodalomban mindenütt mint fűzkártevő szerepel, a laboratóriumban megpróbáltuk fűzlevéllel is etetni őket, azonban a bogarak csak a cserszömörce levelét fogadták el, a fűz levelét meg sem kóstolták.

Jún. 24-én ismét hoztunk be bogarakat Budatétényből, ezek jún. 27-től kezdve tojásokat raktak a levelekre, a tenyészedény falára és a tenyészetet fedő tüllre. A tojások barna ürülékzsákban, csomókban vannak. 1—1 csomóban 6—30 tojást számoltunk meg.

Júl. 12-én kezdtek kikelni a lárvák, júl. 17-ig 127 lárva kelt. A lárvák bent maradtak a zsákban, csak fejük és toruk volt kint, a zsákot állandóan magukkal cipelték, zavarásra visszabújtak a zsákba. A *Cotinus* levelek vékonyabb ereit rágták, de sajnos nem sikerült felnevelni őket.

Valószínűleg a talajban báb, esetleg imágó alakjában telelnek és tavasszal rajzanak. Erre utal, hogy imágókat csak nyár elején találtunk, később már sem friss rágást, sem bogarat nem láttunk.

Kártételét és tojáscsomóit Balatonfüreden a Tamás-hegyen és Akali környékén vadon előforduló bokrokon is megtaláltuk, sőt az utóbbi helyen leveleket rágó imágókat is sikerült fognunk.

1958. jún. 3-án, ugyancsak Budatétényben a *Cotinus* bokrokon apró, vörösesbarna kis rovarokat láttunk, melyek zavarásra szétugráltak vagy elrepültek. A levelek fonákán apró, zöldes tojások voltak láthatók, és néhány zöldessárga lárva. Ezek első pillanatra pajzstetvekre emlékeztettek, mert teljesen mozdulatlanok és laposak voltak.

Két héttel később a lárvák már ellepték a hajtáscsúcs zsengébb leveleit, és főleg a levélfonákon, az erek mentén, de a levél színén, a levélnyélen, sőt magán a hajtásokon is szívogattak. Szívogatásuk következtében a levél hólyagosan zsugorodott, torzult, a levelek a normálisnál sűrűbb állásúak voltak. Az alsóbb leveleken fehér, viaszszerű, apró gömböcskékből álló bevonat volt, mely a levelek mozgatására lepergett. Ez a bevonat az állatkák levegőn megszilárduló ürüléke volt. A szömörce-levélbolha, *Calophya rhois* F. Löw telepedett meg a tétényi bokrokon.

A lárvák teste lapos, széles, kezdetben világos sárgászöld, szemük piros, lábuk világoszöld. A fejlődés folyamán mind több feketés rajzolat látható rajtuk, az utolsó lárvastádiumban lábuk fekete, hátukon fekete foltok vannak. Mind a fiatal, mind az idősebb lárvák képesek helyváltoztatásra, de nagyon lassan és ügyetlenül mozognak.

A frissen átalakult imágó világos sárgászöld, torán a hátoldalon, a 2 szárny között barnásvörös, hegyével a potroh felé mutató ék alakú folt van. Idősebb korban mindinkább sárgásvörösre, őszig egészen rozsdaszínűre változik színe, a tavasszal látható áttelelt imágók is rozsdaszínűek.

Akaliban vad és termesztett *Cotinuson* egyaránt megtaláltuk, de a vadon előforduló bokrokon jóval kisebb számban. Ugyancsak megtaláltuk a balatonfüredi Tamás-hegyen vad *Cotinus* bokrokon.

Budatétényben két nemzedékét figyelhettük meg. Nagyon szembetűnő volt az első és második nemzedék kártétele, amennyiben a két zsugorodott levelű és sűrű levélállású hajtásrész között néhány cm hosszú, ép levelű és normális fejlődésű hajtásrész látható.

1958-ban vizsgáltuk, hogy a bolhák szívogatása következtében a levelek tannintartalmában milyen változás következik be. A vizsgálathoz ugyanarról a bokorról származó, hajtásvégeken levő fertőzött, és a hajtások alsóbb részén levő, fertőzésmentes leveleket használtunk. Tekintettel azonban arra, hogy a hajtáscsúcs és a hajtás alsó részének levelei között a levelek korától és árnyékoltsági viszonyaitól függően is lehet különbség a tannintartalomban, ugyanezt a vizsgálatot fertőzésmentes bokorról származó anyaggal is elvégeztük. Az 1958-as év vizsgálatai azt a teljes értékűnek még nem mondható eredményt adták, hogy a bolhák szívogatása a tannintartalomban lényeges változást nem okoz. A tannintartalom-meghatározásokat a Bőripari Kutató Intézet végezte. A vizsgálatokat a következő években még meg kívánjuk ismételni.

ДАННЫЕ К ПОЗНАНИЮ ФАУНЫ, ОБИТАЮЩЕЙ НА ЛЕКАРСТВЕННЫХ РАСТЕНИЯХ И ТЕХНИЧЕСКИХ КУЛЬТУРАХ

И. М. БЕНЕДЕК

РЕЗЮМЕ

Наблюдения фауны, обитающей на лекарственных растениях и технических культурах, были проведены нами в 1958 и 1959 гг. в окрестностях оз. Балатон и г. Будапешт на пяти местах. Результаты наблюдений отдельных видов насекомых могут быть подытожены в следующем.

Heliothis (Chloridea) peltigera Schiff. В 1958 г. вредитель выращивался из гусениц, повреждающих Salvia officinalis L. и Hyoscyamus niger L.

Carpomyia Schineri Lw. В некоторые годы вредитель сильно заражает ягоды Rosa canina L. В 1958 г. он выращивался также и из ягод Rosa rugosa Thunb., Rosa pomifera Herrm., Rosa Orphanidis Wagn. Более раннеспелые ягоды Rosa rugosa и Rosa pomifera оказались 29-го июля более сильно зараженными по сравнению с ягодами Rosa Orphanidis, которые только что начали покраснеть, в то время как совершенно зеленные ягоды Rosa canina оказались вообще не зараженными. В одной ягоде может развиваться одновременно несколько личинок, из отдельных ягод Rosa rugosa например вылупило по 2—14 личинок. Личинки, в свою очередь, окукливаются в почве, в верхнем слое до глубины 5 см. Ежегодно развивается одна генерация.

Phagocarpus permundus Harr. В ягодах Crataegus monogyna Jacq. были найдены маленькие белые личинки, которые после вылупления из ягод превратились в костянобелые коконы. В 1958 г. зараженность ягод была очень низкой, но в 1959 г. достигла 14—39%.

Apion longirostre Oliv. Вредитель повреждает семена Althaea rosea (L.) Cav. var. nigra. Он кладет яйца в бутоны, вылупившиеся из них маленькие личинки питаются вначале тычиночными нитями и пыльниками, а впоследствии вгрызаются в завязи. В каждой завязи развивается лишь один жук. Ежегодно имеется одна генерация.

Platyedra mavella Hbn. Этот вредитель тоже повреждает семена Althaea. Обгрызая плоды, отдельные гусеницы уничтожают несколько семян. Каждая гусеница может вгрызаться в несколько плодов. Как показали наблюдения, проведенные до сих пор, вредитель имеет ежегодно две генерации.

Eurhipia (Eutelia) adulatrix Hb. Гусеницы грызут листья Cotinus coggygria Scop. Вначале они только обшелушивают листя, но впоследствии они грызут в них дыры. Из части куколок, полученных в середине лета, бабочки вылупились еще в том же году, в то время как другая часть куколок перезимовала и превратилась в имагинальную стадию только весной.

Labidostomis humeralis Schneid. В 1958 г. на Cotinus были найдены взрослые особи вредителя, грызущие листья, далее кучи яиц и симптомы повреждений в нескольких частях страны.

Calophya rhois F. Löw. В насаждениях Cotinus была обнаружена очень сильная зараженность этим вредителем. В результате листья оказались сморщинистыми и более загущенными по сравнению с нормой. Личинки Calophya имеют светлозеленую окраску. Они сосут на нижней или, пожалуй, на верхней поверхности листовой пластинки, на листовом черешке и на побегах. Имагинальная стадия в молодом

возрасте тоже имеет светлозеленую окраску, но к осени потемнеет, приобретая ржавобурую окраску. Перезимует имагинальная стадия. Нами обнаружены ежегодно две генерации. На дикорастущих кустах вредитель был найден в намного меньшем количестве.

INVESTIGATIONS ON THE FAUNA OF MEDICAL AND INDUSTRIAL PLANTS

BY HELENE M. BENEDEK

SUMMARY

The observations concerning the fauna of the medical and industrial plants started in 1958 and 1959 in the outskirts of Budapest and near the Balaton lake. We meet the following insect pests.

Heliothis (Chloridea) peltigera SCHIFF. Larvae of this species we have bred in 1958 being injurious on *Salvia officinalis* L. and *Hyoscyamus niger* L.

Carpomyia Schineri LW. Infests in some years heavily the plods of *Rosa canina* L. We have bred this fly from plods of *Rosa rugosa* THUNBG. *R. pomifera* HERRM. and *R. orphanidis* WAGN. in 1958. The plods of the first two species were at the 29th July more heavily infested than those of the later one, which were at this time only beginning to turn red. The completely green berries of *R. canina* were, on the other hand, entirely free from infestation. In one single berry develop several larvae, from a few plonds of *R. rugosa* there were issued 2—14 larvae. Pupation took place in the soil in the upper 5 cm layer. One generation a year.

Phagocarpus permundus HARR. In berries of *Crataegus monogyna* JACQ. we found small white larvae which after leaving the plod transformed into ivory pupae. The infestation was in 1958 very low, in 1959 it mounted to 14—19 per cent.

Apion longirostre OLIV. Attacks the seeds of *Althaea rosea L. var. nigra.* The eggs are laid in the buds, and the young larvae feed at first on the anthers and filaments, later the are tunneling the seedbuds. In each seed develops one larva only. One generation a year.

Platyedra malvella HBN. attacks also the seeds of *Althaea.* Gnawing around the plods, the larvae destroy several seeds, and each larva attacks more than one fruit. This species seems to have two generations a year.

Eurhipia (Eutelia) adulatrix HBN. Larvae of this species feed on the leaves of *Cotinus coggygria* SCOP. At first they peel the leaves, later gnaw holes in them. The adults issued from pupae taken at the Midsummer still in the same year, the rest overwintered and hatched in the next spring only.

Labidostomis humeralis SCHNEID. Adults of this species gnawing on the leaves of *Cotinus,* as well as egg-clusters were found in several localities of the country.

Calophya rhois F. LW. Very heavy infestation I have seen on cultivated *Cotinus.* The leaves became overcrowded and shrivelled. The bright green larvae suck on the under sometimes on the upper surface of the leaves or on the shoots. The young adults are also bright green and become towards the autumn ferruginous. On wild grown *Cotinus* shrubs the were in much less number present.

ADATOK MAGYARORSZÁG TAKÁCSATKA (TETRANYCHIDAE) FAUNÁJÁNAK ISMERETÉHEZ I.

Dr. BOGNÁR SÁNDOR

A takácsatkák okozta gondok Magyarországon 1951-től kezdődően jelentkeztek, amikor a gyapottermesztés üzemi méreteivel próbálkoztak. Azokban az években, néhány faj populációja helyenként súlyos gondot okozott. A gyapottermesztés felhagyásával azonban ezek a problémák is átmenetileg szüneteltek, egészen 1956 nyaráig, amikor a Duna—Tisza közén (Lajosmizse és Lakitelek környékén) a takácsatkák váratlanul megjelentek és a megtámadott almásokban idő előtti lombhullást okoztak. Azóta hol számottevőbben, hol gyengébben, de minden évben jelentkeztek. Ma már ott tartunk, hogy az ország valamennyi almásában megtalálhatók.

A takácsatka kérdés hazai irodalma az 1950-es évekig egészen jelentéktelen volt. KARPELLES (1893) és JABLONOWSKI (1900) néhány soros megjegyzésén, továbbá SAJÓ (1894, 1895) közleményén kívül mást nemigen ismerünk. Az elmúlt 10 év alatt azonban már számtalan próbálkozás (HETÉNYI, 1954; BOGNÁR & al., 1957; BOGNÁR & CSEHI, 1959; BOGNÁR, 1960/a, b.) bizonyítja azt, hogy ezen a téren is kezdetét vette a szorgos kutatás.

Időszerű tehát, hogy az elmúlt néhány éves megfigyelések eredményeként ismertessük azokat a fajokat, melyekkel leggyakrabban találkozunk, és eddig a legtöbb gondot okozták. Az ismertetésre kerülő fajok legtöbbje almásainkból került elő.

A fajok tárgyalása során RECK (1959) munkáját követjük, csak egyes, szükségesnek látszó részletekben térünk attól el. Az egyes genusoknál és fajoknál a legismertebb társnevek közlését is szükségesnek tartjuk, mert ezzel a hazai körökben közismerten számos téves elnevezést kívánjuk tisztázni.

Munkánk során nyújtott értékes tanácsaiért és a gyűjtött vizsgálati anyag egy részének meghatározásáért RECK, H. F. professzornak (Tbilisi, USSR) ezúton is hálás köszönetet mondunk.

Superfam.: *Tetranychoidea* RECK, 1952

[*Tetranychoidea* RECK, 1952, Soobsh. Akad. Nauk. Gruz. SSSR, 13 (7):419.]

Fam.: *Tetranychidae* DONNADIEU, 1875

(*Tetranychides* DONNADIEU, 1875, Recher. Serv. Hist. Tetranych., p. 9.)

Genus *Panonychus* JOKOYAMA, 1929

Panonychus JOKOYAMA, 1929, Saishin Nippon Sangyo Gaichu Zensho: 531
Metatetranychus OUDEMANS, 1931,
Olygonychus, HIRST, 1920 : 58.
Paratetranychus, MCGREGOR, 1950: 329.

1. *Panonychus ulmi* (KOCH)

ulmi KOCH, 1836. I : 11.—
pilosus CANESTRINI & FANZAGO, 1876.

pilosus albogutatus Zacher, 1913.
muscorum potentillae Oudemans, 1929.
alni Oudemans, 1929.
mali Oudemans, 1931.
canestrinii, Oudemans, 1930.

A nőstény teste gömb alakú, téglavörös színű, az erős háti serték alapján jól látható fehér pontokkal díszített. Tojása vörös, kissé lapított, felül csíkos és a hátoldalán nyelecske látható. A fák ágain tojásalakban telel. Nagyobb tömegben inkább a nyár folyamán jelenik meg. Szövedéke elenyésző vagy egyáltalán nincs. Túlnyomórészt a Rosaceae családhoz tartozó lombhullató bokrokon és fákon található. Gyümölcsfák közül az almát károsítja a legjobban, de előfordulhat még a körtén és szilván. Hetényi Ernő 1953-ban a fertődi narancs- és citromültetvényeken is megtalálta.

Genus *Schizotetranychus* Trägardh, 1915

Schizotetranychus Trägardh, 1915, Stockholm Landtbr. -Akad. Handl. 54 : 277.
Stigmaoepsis Banks, 1917.
Divarinychus McGregor, 1930.
Eotetranychus Oudemans, 1931.
Apotetranychus Oudemans, 1931.

1. *Schizotetranychus pruni* (Oudemans)

pruni Oudemans, 1931. Ent. Ber., 8 (177): 195.
viticola, aceri Reck, 1948.
aesculi, coryli Reck, 1950.
telarius kargalensis Vanstein, 1956.
pomi Sepasgosarian, 1956.

A szabad szemmel alig látható 0,3 mm nagyságú állatot Sajó (1894, 1895) a szilvafa veszedelmes károsítójának tartja. Újabban, a Zala megyei szilvásokban mind gyakrabban jelentkezik. Közelebbi adatokat ezzel a fajjal kapcsolatban egyelőre nem ismerünk.

2. *Schizotetranychus carpini* (Oudemans)

carpini Oudemans, 1905, Tijd. Ent., 48:79.
carpinicula, pterocaryae Reck, 1950.

Igen apró 0,24—0,35 mm hosszú atka, hússzínű vagy halványsárga. Tojásai gömb alakúak, finom nyelecskével díszítettek. Táplálkozása során a levelek fonákán penészfoltra emlékeztető károsodás keletkezik. Kifejlődött nőstény rendszerint a fák kérge alatt telel. Rendszerint a levél főere és oldalerei mentén táplálkozva kis kolóniákat alkot. Nagyon laza szövedéket készít. Hajlamos a késő őszi aktivitásra. Tápnövényei az almán kívül még a körte, cseresznye, éger, továbbá a fűzfa is.

Genus *Tetranychus* Dufour, 1832

Tetranychus Dufour, 1832, Ann. Sci. Natl. Paris 25 : 276.
Distigmatus Donnadieu, 1876.

Tetranychus (Epitetranychus) Zacher, 1916.
Epitetranychus Zacher, 1916.
Septanychus McGregor, 1919.
Amphitetranychus Oudemans, 1931.

1. *Tetranychus viennensis* (Zacher)

viennensis Zacher, 1920 May. Vorl. Diagn. neuer Spinnmilben: I. 1921: 186.
crataegi Hirst, 1920.
virginis ugarov, 1937.
longipenis Ugarov—nikolskii, 1937.

A kifejlődött nősténynek két formája ismert, a téli és nyári nőstény. A téli nőstények színe világos rubinvörös, a nyári nőstények viszont kékes-violás színben játszanak, időnként mattabb kárminvörösnek látszanak. A téli forma 0,36—0,40 mm hosszú és 0,20—0,24 mm széles. A nyári forma 0,60—0,67 × 0,40—0,41 mm nagyságú. A magyarországi almásokból ez a leggyakrabban előkerülő faj. A kezdetben áttetsző gömb alakú tojásai később zöldes rózsaszínt öltenek és a szövedékre felfüggesztve találhatók. Az almán kívül előfordul még a szilván, körtén, galagonyán. A fára kötött hullámpapírt előszeretettel keresi fel telelés céljaira.

2. *Tetranychus telarius* (L.)

telarius Linnaeus, 1758, Syst. Nat. 10:616.
lintearicus Dufour, 1832.
urticae C. L. Koch, 1836.
urticae dianthica Dosse, 1952.
bimaculatus Harvey, 1893.
altheae von Hanstein, 1901.
alceae Oudemans, 1928.
turkestani Ugarov—Nikolskii, 1937.
cucurbitacearum Sayed, 1946.
multisetis McGregor, 1950.

Az aktív nőstény viszonylag nagy. Tojás alakú, színe zöldestől hússzínen át változóan sárgás vagy olykor barnás. A zöldes szín esetén a test közepe táján kétoldalt, egy-egy feltűnően sötét folt díszlik. Innen az angol „two spotted" elnevezés. A táplálkozás időszakában ezek a foltok annyira megnagyobbodhatnak, hogy a test mindkét oldalának jelentős részét befedik. Az áttelelő nőstények narancssárgák. Általában egész éven át megtalálhatók, de a nyár második felében mindig jelentősebb a populációja. Rendkívül polifág faj. Szövedéke jelentős. Eddigi megfigyeléseink alapján [a *T. viennensis* (Zacher) fajon kívül] úgy tűnik, hogy almásainkban ez a faj játssza a másik legfontosabb szerepet. Gyümölcsfáinkon kívül megtaláltuk még gyapoton (Hetényi), kukoricán, tökön, babon, csalánon, folyondáron, paprikán, sárgarépán, takarmányrépán, málnán, továbbá tojásgyümölcsön és rózsán. Feltételezhető, hogy a hazai tápnövények száma az elkövetkezendő évek során még gyarapodni fog, hiszen az irodalmi adatok alapján eddig csaknem 200 tápnövénye ismert.

3. *Tetranychus canadensis* (McGregor)

canadensis McGregor, 1950, Amer. Midl. Nat. 44(2):319.

McGregor (1950) alman gyűjtötte, Hetényi (1954) viszont hazai viszonyaink között gyapoton találta, megjegyezve azt, hogy „hazai viszonylatban a *T. urticae* Koch és a *T. canadensis* McGregor közös kolóniában él együtt a gyapoton". Eddigi gyűjtéseink során ez a faj nem került ismét elő. Európában máshonnan sem ismeretes, így feltételezhető, hogy Hetényi (1954) ezúttal tévedett. Anyagának ez a része minden bizonnyal revidiálásra szorul majd.

Fam.: *Bryobiidae* (Berl.) Reck, 1952

Bryobiini Berlese, 1913, Acaroth. Ital.: 17.
Bryobiidae Reck, 1952, Szoobs. An. Gruz. SZSZR, 13 (7): 422.

Genus *Bryobia* C. L. Koch, 1936

Bryobia C. L. Koch, 1836, Deutsch. Crust. Myr. Arach. 1: 8, 9.
Sannio Scheuten, 1857,
Torynophora Cambridge, 1876.
Schmiedleinia Oudemans, 1930.
? *Pseudobryobia* McGregor, 1950.

1. *Bryobia praetiosa* (Koch)

praetiosa Koch, 1836, Dtsche. Crust. Myr. Arach. 1:8.

A kifejlődött nőstény színe sötétbarnától tompa zöldesig változik. Felülről lapított, sörtéi rövidek. Elülső lábai viszonylag hosszúak. Tojása gömbalakú, sima felületű, cseresznyevörös színű. A frissen kelt lárva bíborvörös. Általában tavasszal található gyakrabban. Nem sző hálót. Tápnövényeinek száma rendkívül nagy. A magyarországi gyümölcsösökben az utóbbi években egyre nagyobb teret hódít. Kora tavasszal úgyszólván csak ez a faj található almásainkban az eddigi vizsgálatok szerint.

A *Bryobia* fajok közül egyébként Európában a következők ismertek még (Geijskes, 1938):

B. graminum Schrank, 1781 (: *speciosa* Berlese ? : *B. haustor* Hardy 1850.). Elsősorban füvekről gyűjtötték (*Alopecurus pratensis, Ranunculus repens, Triticum repens*).

B. nobilis Koch, 1938.
B. speciosa Koch, 1838.
B. speciosa Berlese, 1887.
B. ribis Thomas, 1896.
B. humeralis Halbert, 1923.
B. borealis Oudemans, 1930.

2. *Bryobia redikorzevi* (Reck)

redikorzevi Reck, 1947, Szoobs. AN Gruz. SZSZR, 8 (7): 658.
? *praetiosa* Koch, 1836.
? *bioculus* Amerling, 1862.
? *pyri* Boisduval, 1886.
? *goriensis* Reck, 1947.

? *rubrioculus* Scheuten, 1857.
? *arborea* Morhan & Anderson, 1957.

A kifejlett nőstény alakja széles, ovális, lapos. A test szélén legyezőszerű serték helyezkednek el, mindegyik oldalon 13. Három pár ugyanilyen serte van a hátoldalon is. A lábak vékonyak, csaknem olyan hosszúak, mint a test. Tojása szabályos gömb alakú, frissen lerakott állapotban vörös, később sötétbarna. A fiatal lárva narancsvörös.

A *Bryobia* fajokon belül, amint azt a társnevek is bizonyítják, pillanatnyilag óriási a kavarodás. Különösen vonatkozik ez a „*praetiosa*" és a „*redikorzevi*" fajokra. Úgy tűnik, hogy ez a két faj lényegében azonos, mégis külön fajként kell kezelnünk. Hogy a „*praetiosa*" fajon belül még több változat is lappang, azt Reck (1947) és Mathys (1956) vizsgálatai eléggé bizonyítják. Ennek ellenére még mindig nem látunk tisztán. Bár sok az azonosság a két faj *(praetiosa* és *redikorzevi)* között, mégis külön-külön fajnak kell tartani, mert Reck (1959) szerint jelentős alaktani különbség van közöttük. Reck érvelését elfogadja Pritchard & Baker (1955) is és így szintén külön fajként tárgyalják.

A magyarországi anyagban a két faj közötti arány úgy tűnik, hogy inkább a „*redikorzevi*" javára billen.*

A magyarországi *Bryobia* fajok *(praetiosa* és *redikorzevi)* tápnövényei az eddigi megfigyelések szerint az almán kívül a szilva, az őszibarack, a mandula és a körte. Bár az utóbbin ritkán fordult elő.

Genus *Petrobia* Murray, 1877

Petrobia Murray, 1877, Econ. Ent., Aptera, : 118.
Tetranobia Banks, 1917.
Tetranychina Banks, 1917.
Tenuicrus Womersley, 1940.
Neobryobia Reck, 1941, 1948.
Mesotetranychus Reck, 1948.
Neopetrobia Vanstein, 1956.

1. *Petrobia latens* (Müller)

latens Müller, 1776, Zool. Dan. Prodr.: 187.
praegnans Schrank, 1781.
petratum Fourcroy, 1785.
lapidum Hammer, 1804.
anauniensis Canestrini, 1889.
simplex Trägardh, 1904.
paupera Berlese, 1910.
longipes Banks, 1912.
decepta Banks, 1917.
tritici Ewing, 1921.
cepae Sayed, 1946.
erevanica Reck & Bagdaszarjan, 1949.

A 0,47—0,60 mm nagyságú atka szürke színű, feltűnően lángvörös szemekkel. Az áttetsző gyomortartalom miatt a testszíne gyakran bársonyosfeketének

* Ezt az anyagot Reck professzor determinálta.

vagy sötétzöldnek tűnik. Lábai halványsárgák, a nőstények első lábpárja jellegzetesen megnyúlt. Nyári tojásai vörös színűek, gömbölydedek, sugaras bevágásokkal és a háti részben csúcsban kissé kihegyesedők. A téli tojások fehér anyaggal fedettek, körkörösen és sugarasan vonalkázott sapkát viselnek. Ezt a fajt Magyarországon eddig csak Heténvi Ernő találta, gyapoton és *Althea pontica*-n.

ÖSSZEFOGLALÁS

Magyarország takácsatka faunájának vizsgálata során az eddig kimutatott fajok száma kilenc és két családhoz *(Tetranychidae, Bryobiidae)* tartoznak. A fajok közül a *Panonychus ulmi* Koch, a *Schizotetranychus pruni* Oud., a *Schizotetranychus carpini* Oud., a *Bryobia praetiosa* Koch, és a *Bryobia redikorzevi* Reck, eddig csak gyümölcsfákról került elő, elsősorban almáról, majd szilváról, őszibarackról, manduláról és körtéről. A *Tetranychus viennensis* Zacher, a *Tetranychus telarius* L. pedig az alma és szilvafákon kívül megtalálható volt még a komlón, a babon, a csalánon, a kukoricán, a gyapoton, a folyondáron, a paprikán, a sárgarépán, takarmányrépán, a málnán, a tojásgyümölcsön és a rózsán. A *Tetranychus canadensis* McGregor (bár ez még bizonyításra szorul) csak a gyapoton, a *Petrobia latens* Müller, pedig a gyapoton és az *Althea pontica* nevű növényen fordult elő.

A talált fajok közül legnagyobb tömegben a *Bryobia praetiosa* Koch, a *Bryobia redikorzevi* Reck, a *Tetranychus viennensis* Zacher, és a *Tetranychus telarius* L. jelent meg elsősorban gyümölcsfákon. Az első két fajra a tavaszi, az utóbbi két fajra pedig a nyári és a késő őszi aktivitás volt jellemző.

IRODALOM

1. *Bognár S. (1960):* A takácsatkák elleni védekezés gyümölcsösben. — Mezőgazdasági Világirodalom, 3 : 78—95.

2. *Bognár S. (1960):* Megfigyelések a gyümölcsfákon élő takácsatkafajok populációsdinamikáját befolyásoló tényezőkkel kapcsolatban, különös tekintettel a DDT tartalmú készítményekre. Megjelenés alatt a Kísérletügyi Közleményekben.

3. *Bognár S. — Fekete Z. — Szabó K. (1957):* Arzénvegyületek helyettesítése gyümölcsösökben. — Ann. Inst. Prot. Plant. Hung. 7 : 269—294.

4. *Bognár S.—Csehi É. (1959):* A takácsatka-probléma és jelentősége Magyarország almatermesztésében. — Kísérl. Közl. Kertészet, 52/C, 2: 75—101.

5. *Geijskes D. C. (1939):* Beiträge zur Kenntnis der europäischen Spinnmilben (Acari, Tetranychidae), mit besonderer Berücksichtigung der niederländischen Arten. — Wageningen Landbouwhoogesch. Meded. 42 (4):1—68.

6. *Heténvi E. (1954):* A gyapoton élő takácsatkák (Tetranychus urticae Koch. és Tetranychus canadensis McGregor) biológiája és az ellenük való védekezés. — Növényvédelem, 1.:11—19.

7. *Jablonowski J. (1900):* Acarina (In: Fauna Regni Hungariae, 1—5.

8. *Karpelles L. (1893):* Adalékok Magyarország atkafaunájához. Mat. Term. Közl., 25:pp. 54.

9. *McGregor, E. A. (1950):* Mites of the family Tetranychidae. — Amer. Midl. Nat. 44:257—420.

10. *Sajó K. (1894):* Szilvafánk egy eddig észre nem vett ellensége. — Gyömölcskertész, 4:250—251.

11. *Sajó K. (1895):* Ein übergesehener Feind von Prunus Domestica (Tetranychus pruni). — Pomologische Monatsheft, 41:14—16.

12. *Pritchard, A.* Earl, & *Edward W. Baker* (1955): A revision of the spider mite family Tetranychidae. — Pac. Coast Ent. Soc. Mem. 2:1—472.

13. *Reck, H. F. (1959):* Opredelitel' tetranikovüh klescsej. — Tbiliszi, Izn. AN Gruz SZSZR, 150 p.

ДАННЫЕ К ПОЗНАНИЮ ФАУНЫ ПАУТИННЫХ КЛЕЩИКОВ (TETRANYCHIDAE) В ВЕНГРИИ. I.

Д-р БОГНАР, ШАНДОР

РЕЗЮМЕ

Проблема паутинных клещиков в Венгрии встала первый раз в 1951 г. на полях хлопчатником. После прекращения хлопкосеяния в стране эти заботы временно прекратились. Однако, летом 1956 г. опасность с неожиданной интенсивностью вспыхнула в плодовых насаждениях междуречья Дуная и Тиссы.

Кроме благоприятного сложения экологических условий, массовое появление паутинных клещиков может быть объяснено все более интенсивным применением препаратов на базе ДДТ, вредное влияние которых в этом отношении ныне уже является общеизвестным.

На основе исследований, проведенных в течение последних нескольких лет, было установлено, что до сих пор познанные виды венгерской фауны паутинных клещиков входят в ссостав двух семейств (Tetranychidae, Bryobiidae). Перечень этих видов:

1. Panonychus ulmi Koch
2. Schizotetranychus pruni Oudemans
3. Schizotetranychus carpini Oudemans
4. Tetranychus viennensis Zacher
5. Tetranychus telarius Linnaeus
6. Tetranychus canadensis McGregor
7. Bryobia praetiosa Koch
8. Bryobia redikorzevi Reck
9. Petrobia latens Müller

Правда, определенное присутствие вида T. canadensis Mc Gregor пока является оспоримым, так как в 1953 г. он был собран только на хлопчатнике и с тех пор еще не был найден повторно.

Большинство видов было найдено в яблоневых садах. В наибольших массах и притом почти повсюду по всей территории страны находятся виды Byrobia praetiosa

Koch, Bryobia redikorzevi Reck, Tetranychus viennensis Zacher, Tetranychus telarius L. Для первых двух видов была характерна весенняя и для последних двух дивов — летняя и поздняя (осенняя) активность. Последние два вида (Tetranychus viennensis, Tetranychus telarius) были найдены кроме яблонь также и на растениях сливы (Prunus domestica L.), хмеля (Humulus lupulus L.), фасоли (Phaseolus vulgaris L.), крапивы (Urtica urens L), кукурузы (Zea mays L). хлопчатника (Grossypium hirsutum L.), вьюнка (Convolvulus arvensis L.), красного перца (Capsicum annuum L)., моркови (Daucus carota L.), кормовой свеклы (Beta vulgaris L.), малины (Rubus), баклажана (Solanum melongena L.) и розы (Rosa canina L.).

CONTRIBUTION TO THE KNOWLEDGE OF THE SPIDER MITE FAUNA OF HUNGARY

Dr. S. BOGNÁR

SUMMARY

Spider mite problems arose for the first time in Hungary on the cotton-fields in 1951. They ceased temporarily after the cotton growing was stopped but in the summer of 1956 they burst with unexpected violence in the orchards between the Danube and Tisza.

The outbreak of the spider mites was caused besides the favourable ecological conditions by the use of DDT assuming continuously greater dimensions.

Investigations carried out in the last years showed, that the spider mite species found in Hungary up to the present belong to the families *Tetranychidae* and *Bryobiidae*. The following 9 species were established:

Panonychus ulmi Koch, *Schizotetranychus ulmi* Oudemans, *Schizotetranychus carpini* Oudemans, *Tetranychus viennensis* Zacher, *Tetranychus telarius* L., *Tetranychus canadensis* McGregor, *Bryobia praetiosa* Koch, *Bryobia redikorzevi* Reck, *Petrobia latens* Müll. The occurrence of *Tetranychus canadensis* is at present yet disputable, because it was collected in 1953 on cotton and since this time it was never found again.

The great majority of the species was taken on apple trees. In large quantities and nearly everywhere in the country were found *Bryobia pretiosa*, *B. redikorzevi*, *Tetranychus viennensis* and *T. telarius*. For the first two species there is characteristic the spring activity, for the last two species the activity in the summer and in late fall. *T. viennensis* and *T. telarius* were taken besides apple on the following plant species: *Prunus domestica* L., *Humulus lupulus* L., *Phaseolus vulgaris* L., *Urtica urens* L. *Zea mays* L., *Gossypium hirsutum* L., *Convolvulus arvensis* L., *Capsicum annuum* L., *Daucus carota* L., *Beta vulgaris* L., *Rubus idacus* L., *Solanum melongena* L., and *Rosa canina* L.

ADATOK A REPCEGYÖKÉRORMÁNYOS (BARIS COERULESCENS SCOP.) ÉLETMÓDJÁNAK ISMERETÉHEZ

SÁRINGER GYULA

A repce gyökerében élő *Baris coerulescens* életmódjáról mind a hazai, mind a külföldi irodalomban csak hézagos ismeretek találhatók. Keszthely környékén gyakori és nagytömegű előfordulása lehetővé tette életmódjának részletesebb tanulmányozását.

Kísérletek módszere

Imágók tavaszi viselkedésének megfigyelését cserépbe ültetett repcenövényeken üvegházlaboratóriumban és szabadföldön végeztük. Lárvák nevelése hasonló körülmények között folyt. Imágókat repcearatás után tarlón maradt repcegyökerekből neveltünk.

Eredmények

Az imágók tarlón maradt, majd alászántott repcegyökerekben és a talajban telelnek. A lárvák táplálkozásuk befejezése után a repcegyökérben levő járataikban testüknek megfelelő hosszúságú részt alul-felül fűrészporszerű rágcsálékukkal eltömnek úgy, hogy az elzárt kamrácska két vége belülről sima félgömb alakú lesz. A kamrácskát készített lárva itt alakul bábbá július végén, majd imágóvá. Ezek az imágók telelnek. A kamra nemcsak a gyökér belsejében, tehát a puha bélszövetek között készülhet, hanem a gyökér külső elfásodott részében is. A talajban telelt imágók az egész populációnak csak kis részét teszik ki, ezek ugyanis a gyökereket ősszel elhagyó és felszínre jövő imágókból származnak. Az ősszel felszínre jött imágók hosszabb-rövidebb ideig tartó táplálkozás után visszamennek a talajba telelni. Eddigi megfigyeléseink és vizsgálataink szerint ősszel nem tojnak. Az ősszel felszínre jött imágók az egész populáció 8—10%-át teszik ki.

A tavasszal előjött imágók már március végén megkezdik a tojásrakást. Rendszerint a növény talajjal egy síkban fekvő ún. gyökérnyaki részébe helyezik el tojásaikat. Tojásrakás előtt a nőstény ormányával lyukat készít a növényen és ebbe a lyukba süllyeszti tojását. Egyik tojás mélyebben helyezkedhet el, mint a másik. Közvetlen egymás fölé és mellé is helyezheti tojásait. A tojások kívülről nem minden esetben láthatók. Előfordul, hogy a növény elszárad, azonban ez nem vonja maga után a tojás pusztulását is. Ha már lárva volt az elszáradt növényben az előbb-utóbb elpusztul. A tojások hossza méréseink szerint 0,649—0,832, szélessége 0,432—0,499 mm. A frissen lerakott tojások színe szennyesfehér, alakja tyúktojásra emlékeztet. Tojásállapot március végi szobahőmérsékleten 6—8 napig tartott. Frissen kelt lárva fejtokszélessége

átlagosan 0,299, testhossza átlagosan 0,790 mm. Lárvák fejlődési stádiumainak számát nem sikerült megállapítani.

A lárvafejlődés menetének megállapítása céljából 1957. július 19-én repcetarlón átlós irányban haladva 100 gyökeret szedtünk, amelyeknek gondos felboncolása során megszámoltuk a benne levő fejlődési alakok számát. Hogy az állatok gyökérben való elhelyezkedéséről is képet kapjunk, külön szedtük a gyökérnyakban, majd a 0—5 cm, 5—10 cm, valamint a 10—15 cm-es gyökérszintekben és az oldalgyökerekben található fejlődési alakokat.

A felboncolt 100 gyökér közül 71-ben fordult elő a Baris coerulescens valamilyen fejlődési alakja. Sok gyökérben lárvát, előbábot, bábot és kiszíneződött imágót egyszerre találtunk. Egy gyökérben maximálisan 5 fejlődési alak fordult elő, ami annyit jelent, hogy egy gyökérnyakba csak legfeljebb 5 tojást helyeznek el (nem számolva az esetleges természetes pusztulást) vagy azt is jelentheti, hogy ötnél több lárva felnevelésére nem nyújt lehetőséget egy gyökér.

A vizsgálatok azt mutatják, hogy a fejlődési alakok 12,9%-a gyökérnyakban, 41,0%-a a 0—5 cm-es, 28,7%-a az 5—10 cm-es, 10,8%-a a 10—15 cm-es gyökérszintben helyezkedett el július második felében. Az oldalgyökerekben mindössze 6,6%-a fordul elő a fejlődési alakoknak.

Bábállapot július végi szobahőmérsékleten 9—16, az imágó kiszíneződése ugyanezen időpontban és helyen 8 napig tartott.

Arra vonatkozólag, hogy a gyökérben élő lárvák kártételének következtében mennyire csökken a magtermés mennyisége és minősége, számszerű vizsgálatokat nem végezhettünk, mert nagyon ritka volt az olyan növény, amelyet csak *Baris coerulescens* károsított volna, rendszerint a szárban mindenütt ott volt a *Ceuthorrhynchus quadridens*, a becőben pedig a *C. assimilis* lárvája. A beállott terméscsökkenés mindhárom számlájára írandó. Minden kétséget kizárólag annyit azonban megállapíthattunk, hogy amelyik növényben csak *Baris coerulescens* lárvák éltek, ott a gyökér oldalgyökereket is fejlesztett. Valószínűleg ezzel pótolta a növény a főgyökérben elszenvedett veszteségét.

Életmódjának ismeretéből megállapítható, hogy az imágók ellen porozni vagy permetezni szinte lehetetlen, mert tavaszi előjövetelük egy hónapig is eltarthat. Nehezíti a védekezést az a körülmény is, hogy a repce levelei az imágók tavaszi megjelenésekor, olyan mértékben borítják a talajfelszínt, hogy a gyökérnyak körül mászkáló bogarakhoz növényvédőszert juttatni igen körülményes, így kicsi a valószínűsége annak, hogy a bogarak érintkezésbe kerülnek az inszekticiddel. Nagyobb eredménnyel kecsegtet, ha tavasszal (március közepén) 2 m-es sávon a repcetáblát körülporozzuk. Ugyanis a bogarak nagy része a múlt évi repcetábla talajában telel, és vándorolva keresi fel tavasszal a repcetáblát. Kártételükre így is számíthatunk, mert az ősszel előjött — bár kisebb egyedszámú bogárpopuláció — még ősszel felkeresi a repcetáblát.

Járhatóbb útnak látszik a lárvák elleni védekezés, felszívódó inszekticidekkel. Tapasztalataink egyelőre erre vonatkozólag nincsenek.

Míg a vegyszeres védekezés kielégítő megoldást nem nyer, főleg agrotechnikai úton gyéríthetjük az egyedszámot azáltal, hogy a repcetarlót hosszában-keresztben gondosan megtárcsázzuk, esetleg egymás után többször is, így a tárcsa éles lemezei a repcegyökerekben nyugvó bábokat és imágókat össze-

zúzhatják. Fokozná a hatást, ha a táresázott tarlót mélyen tudnánk alászántani, mert ezáltal az állatok is mélyebbre kerülnének, ami megnehezítené az életben maradt állatok felszínrejutását. A mélyszántást azonban átlagos nyári időjárási viszonyaink miatt, a korszerű agrotechnikai módszereink nem engedik meg. Így végleges, hatásos és kipróbált védekezési eljárással ez ideig nem rendelkezünk.

ДАННЫЕ К ПОЗНАНИЮ ОБРАЗА ЖИЗНИ РАПСОВОГО ДОЛГОНОСИКА (BARIS COERULESCENS SCOP.)

ШАРИНГЕР ДЮЛА

РЕЗЮМЕ

Взрослые жуки вредителя, перезимовавшие в почве рапсового посева предыдущего года и в разложившихся там остатках рапсовых корней, выходят на поверхность почвы в конце марта и переселяются на посевы рапса. Они кладут большинство яиц в корневую шейку рапсового растения. В одном корне было найдено не более 5 личинок. Личинки, в свою очередь, окукливаются к концу июля и превращаются в имагинальную стадию в августе, в камере, изготовленной в рапсовом корне. Стадия куколки продолжается 9—16 дней. Как показали наши исследования, в конце июля 41,0% особей всех стадий развития содержалось в прикорневом слое почвы на глубине от 0 до 5 см. Ежегодно развивается одна генерация. 8—10% взрослых жуков выходит осенью на поверхность почвы, но не кладе) яйца, а после непродолжительного странствования опять влезет в почву, где и перезимует. Борьба с вредителем пока не окончательно решена. Хороший эффект может ожидаться только от всасывающихся инсектицидов, так как в период деятельности имагинальной стадии (в марте, апреле, мае) из-за обильной развитости листовы дусты не доходят до корневой шейки — основного местонахождения жуков. Против приселяющихся жуков некоторую защиту может предоставлять опыливание края рапсового поля в конце марта на полосе шириной в 1—2 м. В настоящее время наиболее перспективным способом борьбы с вредителем кажется дискование рапсового поля (вдоль и поперек), так как острые края дисков могут уничтожить личинок, куколки и жуков, находящихся в корнях. Эффект повышается в результате глубокой запашки дискованной стерни, по при современной агротехнике это допускается лишь в условиях влажного лета.

BEITRÄGE ZUR LEBENSWEISE VON BARIS COERULESCENS SCOP.

J. SÁRINGER

ZUSAMMENFASSUNG

Die im Boden des vorjährigen Rapsfeldes in den vermodernden Wurzelrückständen überwinterten Imagines von *Baris coerulescens* Scop. kommen Ende März auf die Bodenoberfläche und überwandern auf das Rapsfeld. Sie legen ihre Eier größtenteils auf den Wurzelhals der Rapspflanzen. In einem Wurzel fanden sich höchstens 5 Larven. Die Larven verpuppen sich in einer im Wurzel verfertigten Kammer gegen Ende Juli und umwandeln sich zur Imago im August. Der Puppenzustand erstreckt sich auf 7—16 Tagen. Nach eigenen Beobachtungen befanden sich 41,0 v. H. aller Entwicklungsstadien Ende Juli in den Wurzeln zwischen 0—5 cm Tiefe. Es entwickelt sich nur eine Generation im Jahre. Im Herbst kommt 8—10 v. H. der Imagines auf die Bodenoberfläche, legt jedoch keine Eier sondern verkriecht sich nach kurzer Umherwanderung in den Boden, um dort zu überwintern. Die Bekämpfung ist nicht endgültig gelöst. Ein durchschlagender Erfolg kann nur von systemischen Insektiziden erhofft werden, weil mit den Stäubemitteln gelangt man zur Zeit der intensive Imagotätigkeit (März—Mai) wegen der dichten Belaubung der Pflanzen nicht bis zu dem Wurzelhals wo sich die Imagines vorwiegend aufhalten. Ein gewisser Schutz gegen einwandernde Imagines dürfte dadurch erreicht werden, daß man die Ränder des Rapsfeldes Ende März in einer Breite von 1—2 m bestäubt. Gegenwärtig dürfte das noch meist versprechende Verfahren in dem längs und querüber durchgeführten Eggen des Rapsfeldes angesehen werden, weil die scharfen Scheiben der Egge die in den Wurzeln sich aufhaltenden Larven, Puppen und Imagines vernichten. Die Wirkung wird durch das tiefe Umpflügen des geeggten Stoppelfeldes erhöht. Dieses Verfahren ist jedoch im Sinne einer zeitgermäßen Bodenbearbeitung nur in einem niederschlagsreichen Sommer empfehlenswert.

A REPCEDARÁZS (ATHALIA ROSAE L.) NEMZEDÉKSZÁMA 1957-BEN KESZTHELYEN

SÁRINGER GYULA

A repcedarázs évi nemzedékeinek száma az irodalmi adatok és eddigi saját megfigyeléseink szerint kettő, illetve három. Nemzedékeinek számát diapauzája határozza meg, amely a kokonstádium eonympha szakaszában lép fel. Az elmúlt évben végzett vizsgálataink szerint — a populáció nagy többségében — nem valódi diapauzával állunk szemben, csupán kedvezőtlen ökológiai körülmények (magas vagy alacsony hőmérséklet) hatására beálló fejlődés megszakadásról van szó. 1957-ben vizsgálat tárgyává tettük az egyes nemzedékek fejlődési alakjainak az időjárási (főleg hőmérséklet) tényezőkkel való összefüggését. Különös tekintettel voltunk a II. nemzedék megjelenésére, mivel ennek léte körül volt a legtöbb bizonytalanság.

Megfigyelések módszere

Kora tavasztól késő őszig hetenkint felkerestük a repce és mustártáblákat és figyeltük az imágók és lárvák megjelenésének idejét. Kifejlett lárvákat minden alkalommal gyűjtöttünk és a tenyészkertben elhelyezett dróthengerekben neveltük tovább. Tenyészetek a meteorológiai házikó közelében voltak.

Eredmények

I. nemzedék fejlődése. Első imágópéldányokat április 23-án hálóztuk mustártáblán. Imágók előjövetele június 15-ig tartott. Zömük május 20-ától június 7-éig repült. A tömeges rajzás megindulásakor a mustár 50%-os virágzásban volt. Tojásrakás csak a megjelenés után 2—3 nap múlva indult meg. Addig a mustárvirág nektárját nyalogatták. Tojásrakás egy hétig tartott. Tojásokat a legfiatalabb levelek szövetébe rakták. Első lárvákat június 3-án figyeltük meg. Mustár teljes virágzásban volt. Lárvák nagy része június 14—15-én már elérte teljes kifejlettségét és megkezdődött a talajbavonulás. A kártétel foltosan mutatkozott a táblán, ebből arra következtettünk, hogy a tojásrakás is foltosan történt. Ugyanis a lárvák táplálkozása ott zajlik le, ahol előbújtak a tojásból. Csak a növény teljes elpusztítása után vándorolnak a szomszédos, még ép növényekre. Utolsó elsőnemzedékű imágót június 22-én fogtuk. A lárvák táplálkozásának tetőfokán 90%-os kártétel volt megállapítható (VI. 20). A lárvák talajbavonulása után hullott eső hatására a mustár erőteljes fejlődésnek indult úgy, hogy június 29-én a sarjúhajtások virágoztak, az erős kártétel nyomait csak közelről lehetett felfedezni. A lárvák 2%-a Tachina tojásokkal volt parazitálva. Megjegyzendő, hogy az áttelelt kokonok egy kis %-a (cca. 4—7) nem kelt ki az első nemzedék rajzásakor, hanem elszórtan

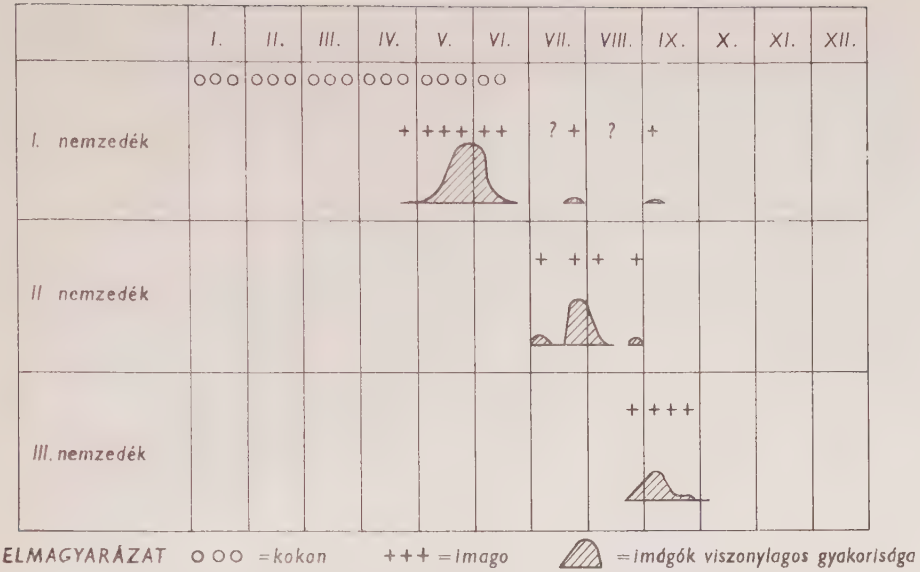
egész nyár folyamán volt kelés. Ezeket a megfigyeléseket szabadföldön drótcsövekben teleltetett tenyészetekben végeztük. Eszerint a természetben fogott példányokról nem lehet biztosan megállapítani, hogy hányadik nemzedékhez tartoznak. A tömeges rajzás azonban mindig biztosíték a nemzedék jelenlétére.

II. nemzedék fejlődése. Előbbi mustártáblán és a tenyészkertben július 4-e körül rajzottak az első imágók. Rajzás csak néhány napig tartott és kevés imágó repült. Utána rajzási-szünet következett, majd július 19-én robbanásszerűen megindult az imágók rajzása, megszámlálhatatlan számban (500 imágóból számolva 66,6% him és 33,4% nőstény.) A második nemzedék ilyen szakaszos rajzását kutatva megállapítottuk, hogy a kokonstádium eonympha szakaszában magas hőmérséklet hatására (30 C° feletti kánikula) diapauza lépett fel, ami csak a hőmérsékletcsökkenés és csapadékhullás után szűnt meg. A második nemzedék nagyobbik részének rajzásakor (VII. 19) már sem mustár, sem repce virágzásban nem volt, ezért párzás és tojásrakás előtti táplálkozásukat a repcetábla melletti réten virító *Achillea millefolium* és *Daucus Carota* virágjainak nektárjából fedezték. Egy virágon 8—10 imágó is nyalogatott. Tojásrakás céljára a korábban learatott repcetábla árvakelésű növényeit használták fel. Az árvakelésű repcetarlót javaslatunkra csak július 30-án szántották alá, így az addigra kifejlődött álhernyók is elpusztultak. Továbbá jelentős tömegű zöldtrágya is került a talajba. Ezzel a kiváló hatású agrotechnikai eljárással a harmadik nemzedék populációsűrűségét olyan minimálisra sikerült leszorítani az újmajori határrészen, hogy feleslegessé vált az őszi repce porozása. A második nemzedék utolsó példányai augusztus 4-én rajzottak.

III. nemzedék fejlődése. A második nemzedék lárvautódainak agrotechnikai úton való alapos gyérítése kisebb egyedszámú harmadik nemzedék rajzását eredményezte. Az első harmadik nemzedékű imágópéldányok augusztus 24-én jelentek meg. Tojásaikat a csíranövény állapotban levő őszi repcére tojták. Az újmajori határrészen zömük szeptember 5-én repült. Utána már csak elszórtan lehetett 1—2 imágót megfigyelni. Lárvák fejlődése az alacsony éjszakai hőmérséklet miatt lassabban haladt. Még november 6-án találtunk egy-két kifejlett lárvát.

Egy másik határrészen (Úsztató-major, előbbitől cca. 6 km-re), ahol a második nemzedék lárvautódait tarlószántással nem pusztították el, takarmánynak vetett mustáron erős kártételt tapasztaltunk. Egy 7 és egy 14 kat. holdas mustártábla volt egymás mellett. A 7 holdasat augusztus 12—13-án, a 14 holdasat 10 nappal később vetették. A korábbi vetésű szeptember 20-ára kb. 85%-ban elpusztult, a későbbin kártételnek nyoma sem volt. Ez a megfigyelés azt bizonyítja, hogy a III. nemzedék rajzása ezen a határrészen — ahol szintén nagy táblákon évek óta termesztenek repcét — korábban és rövid idő alatt zajlott le, továbbá, hogy csalogatóvetéseknek van jelentősége a nyár végén, ősszel takarmánynak vetett mustár védelmében. A 7 holdas erősen fertőzött mustártáblán igen sok mezei veréb és fácáncsapat kifejlett lárvákkal táplálkozott.

Úsztató-majorban szeptember 16-án mentatáblán foltokban fejlődő *Roripa silvestris*-en nagyon sok kifejlett repcedarázs álhernyót és imágót figyeltünk meg. Imágók tojtak, álhernyók élénken táplálkoztak. Mint tápnövény a világ-



1. ábra. A repcedarázs nemzedékeinek száma 1957-ben

Fig. 1. Number of the generations of Athalia rosae L. in 1957

irodalomban most vált ismertté [lásd Sáringer, Gy., 1958: A repcedarázs. (Athalia rosae L.) új gazdanövényei — Folia Ent. Hung. (Series nova), XI, 19—33, p. 507—508.].

A repcedarázs imágók fenológiai naptárát az 1. ábra mutatja.

КОЛИЧЕСТВО ГЕНЕРАЦИЙ РАПСОВОГО ПИЛИЛЬЩИКА (ATHALIA ROSAE L.) В 1957 Г. В Г. КЕСТХЕЙ

ШАРИНГЕР, ДЬЮЛА

РЕЗЮМЕ

По свидетельству проведенных в 1957 г. наблюдений и опытов полуоткрытого грунта рапсовый пилильщик имел три генерации. Лет первой генерации продолжался от 23-го апреля до 15-го июня, массовый лет — от 20-го мая до 7-го июня. Лет второго поколения начался 4-го июля, продолжался всего несколько дней и притом летало мало взрослых пилильщиков. 19-го июля же бурно начался их лет. В результате поисков причин периодического лета было установлено, что на евнимфатической фазе стадии коконов под влиянием высокой температуры (жары выше 30 градусов) наступала диапауза, которая прекратилась только после снижения температуры и выпадения осадков. Таким образом, диапауза может наступать не только

под влиянием низких зимних температур, но также и в результате температуры, продолжительно более высокой по сравнению с обычной (выше 30 градусов).

Оставлением рапсового жнивья (во влажное лето, когда возможных всходы из самосева для имагинальной стадии второй генерации предоставляется возможность яйцекладки, после чего запашка озеленевшего жнивья — когда личинки уже доразвивались — позволяет довести численность третьего поколения до минимума, далее в результате такой сидерации существенно повышается также и плодородие почвы. Сроки запашки зависят от развитости личинок.

Лет третьего поколения началось 24-го августа, пока в очень небольшом количестве. Большинство же летало вокруг 5-го сентября. После этого имагинальная стадия находилась уже лишь изредка. Развитые личинки же были найдены последний раз 6-го ноября на озимом рапсе.

На растениях Roripa silvestris — сорняках мяты, выращиваемой на болотной почве, питалось много ложных гусениц рапсового пилильщика. Одновременно наблюдались также и взрослые самки, кладущие яйца.

В середине сентября было обнаружено потребление личинок полевыми воробьями и фазанами.

Фенологический календарь имагинальной стадии показан на рисунке 1.

THE NUMBER OF THE GENERATIONS OF ATHALIA ROSAE L. IN 1957 AT KESZTHELY

BY J. SÁRINGER

According to the observations and the partly outdoor experiments carried out in 1957 developed *Athalia rosae* L. three generations. The first generation flew from the 23th April to the 15th June, the great bulk from 20th May to the 7th June. The swarming of the second generation began at the 4th July, lasted only a few days and but very few adults were flying. On the 19th July began impetuosly the flying of the adults again. Searching after the reason of this periodic swarming it was established, that the eonymph instar was gone into diapause owing to hight temperatures (rising above 30 C°), and was finished it only when kept on raining and after the temperature became lower. This means that not only low winter temperatures, but also temperatures permanently higher than usual (above 30 C°) can cause diapausa.

If the rape-field remains after harvest untouched, we present for the females of the second generation (supposing that the summer is rainy, and the fallen seeds can come up) and opportunity to lay their eggs. Ploughing the stubblefield when it became green and after the larvae weren hatching, the population of the third generation can be reduced to a minimum, and the mass of the green plants ploughed in may increase the productive capacity of the soil. The suitable time for the ploughing depends on the development of the larvae.

The third generation began his flight on the 24th August and was very weak. The bulk flew about the 5th September. In the following period were the adults very rare. Fullgrown larvae I have found on the rape at last on the 6th November.

In a moorland there was *Mentha* cultivated, and between the rows occurs the weed *Roripa silvestris*. On this plant were larvae of *Athalia rosae* abundantly present damaging the leaves of the weed. At the same time we have seen egglaying females, too.

In the middle of September we observed field sparrows and flocks of pheasants searching for the larvae of *Athalia rosae*.

TARTALOMJEGYZÉK

Ubrizsy G.: A nyolcvanéves Növényvédelmi Kutató Intézet működésének legutóbbi tíz esztendeje (1949—1959) 3

Berend I.: A kajszibarackfa verticilliumos fertőzésének hőmérsékleti körülményei és hatásmechanizmusa 17

Sáringer Gy.: A fotoperiódus szerepe a *Colaphellus sophiae* Schall. imágók tevékenységében, különös tekintettel a tojásprodukcióra 27

Szirmai J. és *Molnár Béláné:* A faiskolai „csillagfoltosság" problémája 35

Ubrizsy G.: Magyarországi rizsvetések gyomnövényzete és a védekezés lehetőségei 47

Terényi S.: A növényvédőszerek különböző vizsgálatainak alapelvei 109

Jermy T.: Néhány szervetlen só rejektív hatása a burgonyabogár *(Leptinotarsa decemlineata* Say*)* imágóira és lárváira 121

Szelényi G.: Pillangósvirágú növények magvaiban élő darazsakról *(Hym. Chalc. Eurytoma* Ill. subg. *Bruchophagus* Ashm.*)* 131

Sáringer Gy.: Adatok a mustárdarázs *(Athalia glabricollis* Thomson. *Tenthred. Hym.)* álhernyók táplálékfogyasztásának ismeretéhez 139

Podhradszky J.: Symparasitismus és hyperparasitismus néhány esete a növényi kórokozók között 159

Jermy T.: A fritlégy *(Oscinella frit* L.*)* 1959. évi kártétele a kukoricán Magyarországon 169

Josepovits Gy., Südi J. és Matolcsy Gy.: Potenciális auxin-prekurzorok hatásmódjáról. I. Klórfenoxi alkil karbonsavak néhány amid származékának komplex élettani hatása (összefoglaló) 212

Nagy B.: A kukoricamoly *(Ostrinia nubilalis* Hb. *Lepidopt.)* magyarországi rajzásidejére vonatkozó újabb megfigyelések 215

Szalay—Marzsó L.: Adatok a tarka fűzormányos *(Cryptorrhynchus lapathi* L.*)* tápnövényeinek ismeretéhez 231

Sáringer Gy.: Adatok az *Aphrodes bicinctus* Schrk. és a *Hyalesthes obsoletus* Sign. vírusterjesztő kabócák elterjedésének és életmódjának ismeretéhez 249

M. Benedek I.: Adatok a gyógy- és ipari növények faunájának ismeretéhez 253

Bognár S.: Adatok Magyarország takácsatka *(Tetranychidae)* faunájának ismeretéhez. I 261

Sáringer Gy.: Adatok a repcegyökérormányos *(Baris coerulescens* Scop.*)* életmódjának ismeretéhez 269

Sáringer Gy.: A repcedarázs *(Athalia rosae* L.*)* nemzedékszáma 1957-ben Keszthelyen 273

INHALT — CONTENTS — TABLE DES MATIÉRES

Ubrizsy, G.: Eighty years to the Hungarian Research Institute for Plant Protection 14

Berend, I.: Temperaturverhältnisse und Wirkungsmechanismus des Verticillium-Befalles der Aprikosenbäume 23

Sáringer, J.: The role of the photoperiode in the activity of the adults of *Colaphellus sophiae* Schall. with regard to the egg-production 34

Szirmai, J. & *Annamaria Molnár:* The problem of asteroid spot in the nurseries 44

Ubrizsy, G.: Unkrautvegetation der Reiskulturen in Ungarn 106

Terényi, S.: Principles of pesticide investigations 119

Jermy, T.: The rejective effect of some inorganic salts on Colorado beetle *(Leptinotarsa decemlineata* Say*)* adults and larvae 129

Szelényi, G.: Die in Leguminosen-Samen lebenden *Eurytoma (Bruchophagus)*-Arten Ungarns *(Hym. Chalcidoidea)* 136

Sáringer, J.: Beiträge zur Kenntnis des Nahrungsverbrauches der Larven von *Athalia glabricollis* Thomson 156

Podhradszky, J.: Über einige Fälle des Symparasitismus und Hyperparasitismus zwischen Krankheitserregern 166

Jermy, T.: Über die an Mais durch die Fritfliege *(Oscinella frit* L.*)* in Ungarn im Jahre 1959 verursachten Schäden 181

Josepovits, Gy., & *Südi, J.* & *Matolcsy, Gy.:* On the mode of action of potential auxin precursors. I. The nature of the complex physiological effects of some amide derivatives of chlorophenoxy alkane carboxylic acids 183

Nagy, B.: Neuere Beobachtungen über die Flugzeit des Maiszünslers *(Ostrinia nubilalis* Hb.; *Lepidopt.)* in Ungarn 228

Szalay—Marzsó, L.: Data to the knowledge of the food plants *Cryptorrhynchus lapathi* L. 247

Sáringer, J.: Data to the knowledge of the distribution and life history of two virus-transmissing leafhoppers, *Aphrodes bicinctus* Schr. and *Hyalesthes obsoletus* Sign. 252

Helene M. Benedek: Investigations on the fauna of medical and industrial plants 259

Bognár, S.: Contribution to the knowledge of the spider mite fauna of Hungary 268

Sáringer, J.: Beiträge zur Lebensweise von *Baris coerulescens* Scop 272

Sáringer, J.: The number of the generations of *Athalia rosae* L. in 1957 at Keszthely 276

Mezőgazdasági Könyv- és Folyóiratkiadó Vállalat
Felelős kiadó Lányi Ottó
Felelős szerkesztő Dr. Ubrizsy Gábor
Műszaki szerkesztő Szabó Endre

*

Nyomásra engedélyezve 1961. V. 11.
Megjelent 650 példányban 22 (A/5) ív terjedelemben
57 ábrával
— 1783 —

Készült az MSZ 5601-59 és 5601-55
szabványok szerint

61/24850. Franklin-nyomda Budapest, VIII., Szentkirályi utca 28.